



TUGAS AKHIR – RC14-1501

**STUDI KELAYAKAN EKONOMI DAN FINANSIAL  
JALAN TOL PASURUAN – PROBOLINGGO**

MUHAMMAD JAUHAR RADITYA  
NRP. 3113100017

Dosen Pembimbing  
Istiar S. T., M. T.  
Ir. Hera Widyastuti, M. T., Ph. D.

Departemen Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan  
Institut Teknologi sepuluh Nopember  
Surabaya 2017



---

TUGAS AKHIR – RC14-1501

**STUDI KELAYAKAN EKONOMI DAN FINANSIAL  
JALAN TOL PASURUAN – PROBOLINGGO**

MUHAMMAD JAUHAR RADITYA  
NRP. 3113100017

Dosen Pembimbing  
Istiar S. T., M. T.  
Ir. Hera Widyastuti, M. T., Ph. D.

Departemen Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya, 2017

*Halaman ini sengaja dikosongkan*



---

FINAL PROJECT – RC14-1501

## **ECONOMIC AND FINANCIAL FEASIBILITY STUDY OF PASURUAN – PROBOLINGGO TOLL ROAD**

MUHAMMAD JAUHAR RADITYA  
NRP. 3113100017

Academic Supervisor  
Istiar S. T., M. T.  
Ir. Hera Widyastuti, M. T., Ph. D.

Civil Engineering Department  
Faculty of Civil Engineering and Planning  
Sepuluh Nopember Institute of Technology  
Surabaya, 2017

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

**STUDI KELAYAKAN EKONOMI DAN FINANSIAL  
JALAN TOL PASURUAN – PROBOLINGGO**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik**

**Pada**

**Bidang Studi Perhubungan  
Program Studi S-1 Jurusan Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember**

**Oleh :**

**MUHAMMAD JAUHAR RADITYA**

**Nrp. 3113 100 017**

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir

1. Istiar S.T., M.T.

.....(Pembimbing I)

2. Ir. Hera Widyastuti, M.T. Ph.D.

.....(Pembimbing II)



**SURABAYA**

## **STUDI KELAYAKAN EKONOMI DAN FINANSIAL JALAN TOL PASURUAN - PROBOLINGGO**

**Nama** : Muhammad Jauhar Raditya  
**NRP** : 3113 100 017  
**Jurusan** : Teknik Sipil FTSP-ITS  
**Dosen Pembimbing 1** : Istiar S.T., M.T.  
**Dosen Pembimbing 2** : Ir. Hera Widyastuti, M.T., Ph. D

### **Abstrak**

*Dalam perencanaan jalan tol Pasuruan – Probolinggo diperlukan pertimbangan ekonomi dan finansial sebagai acuan dalam investasi agar jalan tol tersebut merupakan perencanaan yang efisien. Oleh karena itu perlu dilaksanakan STUDI KELAYAKAN EKONOMI DAN FINANSIAL JALAN TOL PASURUAN – PROBOLINGGO. Dengan dilaksanakannya studi tersebut didapatkan berapa besar penghematan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) dan nilai waktu (time value) dengan adanya jalan tol Pasuruan-Probolinggo. Sehingga akan diketahui kelayakan jalan tol Pasuruan-Probolinggo dari segi analisis ekonomi dan finansial.*

*Metodologi untuk menganalisis Biaya Operasional Kendaraan (BOK) dan nilai waktu (time value) menggunakan metode Jasa Marga. Untuk menganalisis aspek kelayakan ekonomi menggunakan parameter BCR dan NPV sebagai acuan kelayakan. Sedangkan untuk menganalisis aspek kelayakan finansial menggunakan parameter BCR, NPV, dan IRR sebagai acuan kelayakan.*

*Dari analisis aspek ekonomi didapatkan penghematan BOK dan nilai waktu (time value) sebesar Rp 5.159.378.332.041,06. Sehingga didapat hasil nilai BCR sebesar  $1,37 > 1$  dan nilai NPV sebesar Rp 1.370.590.119.270,41  $> 0$ . Berdasarkan nilai  $BCR > 1$  dan  $NPV > 0$ , maka dapat disimpulkan pembangunan jalan tol Pasuruan – Probolinggo layak dari aspek ekonomi.*

*Dari analisis aspek finansial, terdapat dua kriteria berdasarkan volume kendaraan yang melalui jalan tol. Kriteria pertama adalah volume dari hasil perhitungan trip assignment metode Smock. Sedangkan kriteria kedua adalah volume dari data yang didapat dari investor. Nilai keuntungan pembangunan jalan tol didapatkan dari volume lalu lintas tersebut dikalikan dengan tarif tol tiap golongan kendaraan.*

*Hasil perhitungan berdasarkan kriteria pertama, didapatkan nilai keuntungan sebesar Rp 4.888.670.821.462,11. Sehingga didapat hasil nilai BCR sebesar  $1,29 > 1$ , nilai NPV sebesar Rp 1.099.882.608.691,45  $> 0$ , dan nilai IRR sebesar  $6,35\% < 7,25\%$  (MARR). Berdasarkan nilai  $BCR > 1$ ,  $NPV > 0$ , dan  $IRR < MARR$  maka dapat disimpulkan pembangunan jalan tol Pasuruan – Probolinggo tidak layak dari aspek finansial.*

*Hasil perhitungan berdasarkan kriteria kedua, didapatkan nilai keuntungan sebesar Rp 10.370.782.909.823,00. Sehingga didapat hasil nilai BCR sebesar  $2,73 > 1$ , nilai NPV sebesar Rp 6.581.994.697.052,33  $> 0$ , dan nilai IRR sebesar  $12,66\% > 7,25\%$  (MARR). Berdasarkan nilai  $BCR > 1$ ,  $NPV > 0$ , dan  $IRR > MARR$  maka dapat disimpulkan pembangunan jalan tol Pasuruan – Probolinggo layak dari aspek finansial.*

***Kata kunci: Analisis Kelayakan, Ekonomi, Finansial, Travel Time, BOK.***



# **ECONOMIC AND FINANCIAL FEASIBILITY STUDY OF PASURUAN – PROBOLINGGO TOLL ROAD**

**Name** : Muhammad Jauhar Raditya  
**NRP** : 3113 100 017  
**Field of Study** : Teknik Sipil FTSP-ITS  
**Supervisor 1** : Istiar S.T., M.T.  
**Supervisor 2** : Ir. Hera Widayastuti, M.T., Ph. D

## **Abstract**

*In planning of Pasuruan - Probolinggo toll road, economic and financial considerations are needed as reference in investment that toll road is efficient planning. Therefore, it is necessary to implement FEASIBILITY STUDY OF ECONOMIC AND FINANCIAL PASURUAN – PROBOLINGGO TOLL ROAD. With the implementation of the study obtained how much savings Vehicle Operating Cost (VOC) and time value with the existence of Pasuruan-Probolinggo toll road. Therefore, it will be known the feasibility of Pasuruan-Probolinggo toll road in terms of economic and financial analysis.*

*The methodology for analyzing Vehicle Operational Cost (VOC) and time value using Jasa Marga method. To analyze the economic feasibility aspects using BCR and NPV parameters as the feasibility reference. Meanwhile, to analyze the financial feasibility aspects using the parameters BCR, NPV, and IRR as a benchmark eligibility.*

*From the analysis of economic aspect, VOC savings and time value is Rp 5.159.378.332.041,06. With the result that obtained BCR value is  $1,37 > 1$  and NPV value is Rp  $1.370.590.119.270,41 > 0$ . Based on  $BCR > 1$  and  $NPV > 0$ , it can be concluded that the development of Pasuruan - Probolinggo toll road is feasible from economic aspect.*

*From the analysis of financial aspects, there are two criteria based on the volume of vehicles through the highway. The*

*first criterion is the volume of the calculation result of trip assignment of Smock method. While the second criterion is the volume of data obtained from investors. The profit value of toll road construction is obtained from the traffic volume multiplied by the toll fare of each class of vehicles.*

*The result of the calculation based on the first criterion, obtained a profit value is Rp 4.888.670.821.462,11. With the result that obtained BCR value is  $1,29 > 1$ , NPV value is Rp 1.099.882.608.691,45  $> 0$ , and IRR value is  $6,35\% < 7,25\%$  (MARR). Based on  $BCR > 1$ ,  $NPV > 0$ , and  $IRR < MARR$ , it can be concluded that the construction of Pasuruan - Probolinggo toll road is not feasible from the financial aspect.*

*The results of calculations based on the second criterion, obtained a profit value is Rp 10.370.782.909.823,00. With the result that obtained BCR value is  $2.73 > 1$ , NPV value is Rp 6.581.994.697.052,33  $> 0$ , and IRR is  $12.66\% > 7.25\%$  (MARR). Based on  $BCR > 1$ ,  $NPV > 0$ , and  $IRR > MARR$ , it can be concluded that the construction of Pasuruan - Probolinggo toll road is feasible from the financial aspect.*

***Keywords: Feasibility Analysis, Economic, Financial, Travel Time, Vehicle Operational Cost.***

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan nikmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir “*Studi Kelayakan Ekonomi dan Finansial Jalan Tol Pasuruan-Probolinggo*” dengan lancar.

Tugas Akhir ini diajukan sebagai syarat untuk menempuh perkuliahan di Jurusan Teknik Sipil FTSP ITS. Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah mendukung dan membantu dalam penyusunan Tugas Akhir:

1. Keluarga saya yaitu bapak Ir. Surjedi, M. Sc., dan ibu Dr. Ir. Titut Yulistiarini, M. P., Dyah Puspita Sari, Nadia Nur Rahma Sari, yang selalu mendoakan dan memberi motivasi.
2. Bapak Istiar S.T., M.T. selaku dosen pembimbing, atas bimbingan dan pengarahan yang telah diberikan.
3. Ibu Ir. Hera Widyastuti, M.T., Ph.D. selaku dosen pembimbing, atas bimbingan dan pengarahan yang telah diberikan.
4. Keluarga besar Institut Teknologi Sepuluh Nopember, khususnya teman-teman Teknik Sipil 2013 yang telah banyak memberikan dukungan.
5. Fidela Elisabeth Tondok, Hisab Akbar Regaty, Gagas Dwi Andika, Arif Nur Khoirudin, dan Ahmad Shodiq yang turut membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini dalam bentuk materi maupun moral.
6. Teman-teman alumni SMAN 3 Malang khususnya angkatan 2013 yang selalu memberikan semangat kepada saya.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, mungkin masih terdapat kekurangan yang dibuat oleh penulis. Untuk itu, kritik dan saran akan sangat membantu dalam menyempurnakan Tugas Akhir ini.

Semoga Tugas Akhir ini dapat berguna, bermanfaat serta menambah wawasan dan pengetahuan.

Surabaya, Juli 2017

Penulis

## DAFTAR ISI

Abstrak.....	i
Abstract .....	iii
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xix
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan.....	2
1.4. Batasan Masalah .....	3
1.5. Manfaat Penulisan.....	3
1.6. Lokasi Studi.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	7
2.1. Tentang Jalan Umum .....	7
2.1.1. Sistem jaringan jalan .....	7
2.1.2. Fungsi jalan .....	7
2.1.3. Status jalan .....	8
2.1.4. Kelas jalan.....	9
2.2. Tentang Jalan Tol.....	9
2.2.1. Ketentuan umum jalan tol.....	9
2.2.2. Perumusan kebijakan perencanaan .....	10
2.2.3. Penyusunan perencanaan umum .....	10
2.3. Analisis Lalu Lintas .....	11

2.3.1. Arus dan komposisi lalu lintas .....	11
2.3.2. Kapasitas jalan untuk jalan luar kota .....	15
2.3.3. Kapasitas jalan untuk jalan bebas hambatan .....	20
2.3.4. Derajat kejenuhan jalan .....	21
2.3.5. Trip assignment .....	21
2.3.6. Kecepatan arus bebas jalan luar kota .....	22
2.3.7. Kecepatan arus bebas jalan bebas hambatan .....	29
2.4. Analisis Biaya Operasional Kendaraan (BOK) .....	31
2.4.1. Konsumsi bahan bakar.....	32
2.4.2. Konsumsi minyak pelumas .....	33
2.4.3. Konsumsi ban .....	34
2.4.4. Pemeliharaan .....	35
2.4.5. Depresiasi .....	35
2.4.6. Bunga modal.....	36
2.4.7. Asuransi.....	36
2.5. Analisis Nilai Waktu (Time Value).....	37
2.6. Studi Kelayakan .....	38
2.6.1. Analisis kelayakan ekonomi .....	38
2.6.2. Analisis kelayakan finansial .....	41
<b>BAB III METODOLOGI .....</b>	<b>45</b>
3.1. Tahapan Pelaksanaan Tugas Akhir .....	45
3.1.1. Tahap Identifikasi Masalah.....	45
3.1.2. Tahap Studi Literatur.....	45
3.1.3. Tahap Pengumpulan Data .....	46
3.1.4. Tahap Analisis Data.....	47

3.2. Bagan Alir.....	49
<b>BAB IV ANALISIS DATA .....</b>	<b>51</b>
4.1. Umum .....	51
4.2. Pengumpulan Data Primer dan Sekunder .....	51
4.2.1. Data Perencanaan Jalan Tol.....	51
4.2.2. Data Geometri Jalan Eksisting.....	51
4.2.3. Volume Lalu Lintas Jalan Eksisting Hasil Survey Lapangan Traffic Counting .....	52
4.2.4. Volume Lalu Lintas Jalan Tol Berdasarkan Data dari Investor.....	57
4.3. Peramalan Lalu Lintas (Forecasting) .....	61
4.4. Analisis Kondisi Lalu Lintas Without Project.....	62
4.4.1. Analisis Volume Kendaraan Without Project .....	62
4.4.2. Analisis Perilaku Lalu Lintas Jalan Without Project .....	67
a. Perhitungan Kapasitas jalan.....	67
b. Perhitungan Derajat Kejenuhan Without Project .....	69
4.5. Analisis Kecepatan Arus Bebas (Free Flow).....	71
4.5.1. Perhitungan Kecepatan Arus Bebas Jalan Eksisting .....	72
4.5.2. Perhitungan Kecepatan Arus Bebas Jalan Tol .....	74
4.6. Analisis Trip Assignment.....	75
4.7. Analisis Kondisi Lalu Lintas With Project.....	79
4.7.1. Analisis Volume Kendaraan With Project .....	79
4.7.2. Analisis Derajat Kejenuhan Jalan Eksisting With Project .....	88
<b>BAB V ANALISIS KELAYAKAN .....</b>	<b>93</b>
5.1. Analisis Biaya Operasional Kendaraan (BOK) .....	93

5.1.1. Perhitungan Kecepatan Tempuh .....	95
5.1.2. Perhitungan BOK .....	109
5.1.3. Perhitungan Penghematan (Saving) BOK.....	136
5.2. Analisis Nilai Waktu (Time Value).....	137
5.2.1. Analisis Waktu Tempuh Perjalanan (Travel Time) 138	
5.2.2. Analisis Penghematan Nilai Waktu (Time Value) ..	151
5.3. Biaya Investasi Proyek .....	156
5.3.1. Biaya Investasi Pembangunan Jalan Tol Pasuruan – Probolinggo .....	156
5.3.2. Biaya Pemeliharaan dan Operasional Jalan Tol Pasuruan – Probolinggo.....	156
5.4. Analisis Kelayakan Ekonomi .....	157
5.4.1. Analisis Benefit Cost Ratio (BCR) .....	157
5.4.2. Analisis Net Present Value (NPV).....	161
5.5. Tarif Tol Pasuruan – Probolinggo .....	162
5.6. Analisis Kelayakan Finansial Berdasarkan Data Volume Lalu Lintas Jalan Tol Hasil Perhitungan Trip Assignment ...	162
5.6.1. Pendapatan dari Tarif Tol .....	163
5.6.2. Analisis Benefit Cost Ratio (BCR) dan Nett Present Value (NPV).....	170
5.6.3. Analisis Financial Internal Rate of Return (FIRR) .	173
5.6.4. Analisis Payback Period (PP) .....	175
5.7. Analisis Kelayakan Finansial Berdasarkan Data Volume Lalu Lintas Jalan Tol dari Investor .....	177
5.7.1. Pendapatan dari Tarif Tol .....	177
5.7.2. Analisis Benefit Cost Ratio (BCR) dan Nett Present Value (NPV).....	184



5.7.3. Analisis Financial Internal Rate of Return (FIRR) .	187
5.7.4. Analisis Payback Period (PP) .....	189
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....	191
6.1. Kesimpulan .....	191
6.2. Saran .....	193
DAFTAR PUSTAKA .....	195
LAMPIRAN.....	197

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Ekr untuk Jalan 2/2TT .....	13
Tabel 2. 2 Ekr untuk jalan 4/2T dan 4/2TT .....	14
Tabel 2. 3 Ekr untuk jalan enam-lajur dua-arrah terbagi, 6/2T ....	15
Tabel 2. 4 Kapasitas Dasar .....	16
Tabel 2. 5 Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Lebar Jalur Lalu Lintas ( $FC_{LJ}$ ).....	17
Tabel 2. 6 Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Pemisahan Arah ( $FC_{PA}$ ).....	18
Tabel 2. 7 Faktor penyesuaian kapasitas akibat hambatan samping ( $FC_{HS}$ ).....	19
Tabel 2. 8 Kapasitas dasar jalan bebas hambatan .....	20
Tabel 2. 9 Faktor penyesuaian kapasitas jalan akibat lebar jalan lalu lintas ( $FC_L$ ).....	21
Tabel 2. 10 Kecepatan arus bebas dasar ( $V_{BD}$ ) untuk jalan luar kota pada alinemen biasa .....	25
Tabel 2. 11 Faktor penyesuaian akibat perbedaan lebar efektif lajur lalu lintas ( $FV_{LE}$ ) terhadap kecepatan arus bebas KR pada berbagai tipe alinemen .....	26
Tabel 2. 12 Faktor penyesuaian hambatan samping dan lebar bahu terhadap kecepatan arus bebas KR ( $FV_{B-HS}$ ).....	27
Tabel 2. 13 Faktor penyesuaian akibat kelas fungsi jalan dan tata guna lahan ( $FV_{B,KFJ}$ ) terhadap kecepatan arus bebas KR .....	29
Tabel 2. 14 Arus bebas dasar ( $V_{BD}$ ) JBH.....	31
Tabel 2. 15 Penyesuaian kecepatan akibat perbedaan lebar efektif lajur lalu lintas ( $V_{BL}$ ) terhadap kecepatan arus bebas KR pada berbagai tipe alinemen .....	31
Tabel 2. 16 Faktor koreksi konsumsi bahan bakar dasar kendaraan golongan I, IIa, IIb .....	33
Tabel 2. 17 Konsumsi Minyak Pelumas .....	34
Tabel 2. 18 Faktor Koreksi.....	34
Tabel 2. 19 Nilai waktu minimum.....	37
Tabel 2. 20 Nilai waktu dasar.....	38
Tabel 2. 21 Nilai K.....	38

Tabel 4. 1 Hasil Survey Lalu Lintas Ruas Grati – Tongas.....	54
Tabel 4. 2 Menentukan Faktor Ekr .....	55
Tabel 4. 3 Hasil Ekuivalensi Volume Lalu Lintas Ruas Grati – Tongas (jam puncak pada pukul 16.15 – 17.15) .....	56
Tabel 4. 4 Rekapitulasi Survey Lalu Lintas Setelah Ekuivalensi..	57
Tabel 4. 5 Volume Lalu Lintas Jalan Tol Ruas Grati – Tongas ..	57
Tabel 4. 6 Volume Lalu Lintas Jalan Tol Ruas Tongas – Probolinggo Barat .....	59
Tabel 4. 7 Volume Lalu Lintas Jalan Tol Ruas Probolinggo Barat – Probolinggo Timur .....	60
Tabel 4. 8 Faktor Laju Pertumbuhan PDRB Menurut Pengeluaran .....	62
Tabel 4. 9 Analisis Volume Kendaraan Ruas Grati – Tongas Without Project .....	63
Tabel 4. 10 Analisis Volume Kendaraan Ruas Tongas – Probolinggo Timur Without Project .....	64
Tabel 4. 11 Analisis Volume Kendaraan Ruas Probolinggo Barat – Probolinggo Timur Without Project .....	66
Tabel 4. 12 Derajat Kejenuhan Without Project .....	70
Tabel 4. 13 Data yang dibutuhkan untuk Perhitungan Trip Assignment.....	76
Tabel 4. 14 Perhitungan Trip Assignment .....	78
Tabel 4. 15 Analisis Volume Kendaraan Ruas Grati – Tongas With Project .....	79
Tabel 4. 16 Analisis Volume Kendaraan Ruas Tongas – Probolinggo Barat With Project .....	81
Tabel 4. 17 Analisis Volume Kendaraan Ruas Probolinggo Barat – Probolinggo Timur With Project .....	82
Tabel 4. 18 Analisis Volume Kendaraan Jalan Tol Seksi Grati – Tongas With Project.....	84
Tabel 4. 19 Analisis Volume Kendaraan Jalan Tol Seksi Tongas – Probolinggo Barat With Project .....	85
Tabel 4. 20 Analisis Volume Kendaraan Jalan Tol Seksi Probolinggo Barat – Probolinggo Timur With Project .....	87
Tabel 4. 21 Derajat Kejenuhan Jalan Eksisting With Project .....	89

Tabel 4. 22 Derajat Kejenuhan Jalan Tol With Project .....	90
Tabel 5. 1 Kecepatan Tempuh Ruas Eksisting Grati - Tongas Without Project .....	97
Tabel 5. 2 Kecepatan Tempuh Ruas Eksisting Tongas – Probolinggo Barat Without Project .....	98
Tabel 5. 3 Kecepatan Tempuh Ruas Eksisting Probolinggo Barat – Probolinggo Timur Without Project .....	100
Tabel 5. 4 Kecepatan Tempuh Ruas Eksisting Grati - Tongas With Project .....	101
Tabel 5. 5 Kecepatan Tempuh Ruas Eksisting Tongas – Probolinggo Barat With Project .....	102
Tabel 5. 6 Kecepatan Tempuh Ruas Eksisting Probolinggo Barat – Probolinggo Timur With Project .....	104
Tabel 5. 7 Kecepatan Tempuh Ruas Jalan Tol Grati – Tongas .	105
Tabel 5. 8 Kecepatan Tempuh Ruas Jalan Tol Tongas – Probolinggo Barat .....	107
Tabel 5. 9 Kecepatan Tempuh Ruas Jalan Tol Probolinggo Barat – Probolinggo Timur .....	108
Tabel 5. 10 Total BOK Ruas Grati – Tongas (Without Project) .....	118
Tabel 5. 11 Total BOK Ruas Tongas - Probolinggo Barat (Without Project).....	120
Tabel 5. 12 Total BOK Ruas Probolinggo Barat - Probolinggo Timur (Without Project).....	122
Tabel 5. 13 Total BOK Ruas Grati - Tongas (With Project).....	124
Tabel 5. 14 Total BOK Ruas Tongas – Probolinggo Barat (With Project).....	126
Tabel 5. 15 Total BOK Ruas Probolinggo Barat – Probolinggo Timur (With Project).....	128
Tabel 5. 16 Total BOK Jalan Tol Grati - Tongas.....	130
Tabel 5. 17 Total BOK Jalan Tol Tongas - Probolinggo Barat.	132
Tabel 5. 18 Total BOK Jalan Tol Probolinggo Barat - Probolinggo Timur .....	134
Tabel 5. 19 Total Saving BOK .....	136

Tabel 5. 20 Waktu Tempuh Ruas Grati – Tongas (Without Project)	139
Tabel 5. 21 Waktu Tempuh Ruas Tongas – Probolinggo Barat (Without Project)	141
Tabel 5. 22 Waktu Tempuh Ruas Probolinggo Barat – Probolinggo Timur (Without Project)	142
Tabel 5. 23 Waktu Tempuh Ruas Grati – Tongas (With Project)	144
Tabel 5. 24 Waktu Tempuh Ruas Tongas – Probolinggo Barat (With Project)	145
Tabel 5. 25 Waktu Tempuh Ruas Probolinggo Barat – Probolinggo Timur (With Project)	146
Tabel 5. 26 Waktu Tempuh Ruas Jalan Tol Grati – Tongas	148
Tabel 5. 27 Waktu Tempuh Ruas Jalan Tol Tongas – Probolinggo Barat	149
Tabel 5. 28 Waktu Tempuh Ruas Jalan Tol Tongas – Probolinggo Barat	150
Tabel 5. 29 Tingkat Inflasi Bank Indonesia	153
Tabel 5. 30 Inflasi Nilai Waktu (Rp/ Jam/ Kendaraan)	153
Tabel 5. 31 Total Penghematan Nilai waktu (Saving)	155
Tabel 5. 32 Persentase BI Rate	158
Tabel 5. 33 Aliran Kas dari Aspek Ekonomi	159
Tabel 5. 34 Tarif Tol	162
Tabel 5. 35 Pendapatan Jalan Tol Ruas Grati – Tongas	164
Tabel 5. 36 Pendapatan Jalan Tol Tongas – Probolinggo Barat	166
Tabel 5. 37 Pendapatan Jalan Tol Probolinggo Barat – Probolinggo Timur	168
Tabel 5. 38 Aliran Kas dari Aspek Finansial Berdasarkan Volume Data Volume Lalu Lintas Jalan Tol Hasil Perhitungan Trip Assignment	171
Tabel 5. 39 Perhitungan IRR	174
Tabel 5. 40 Perhitungan Payback Period	175
Tabel 5. 41 Pendapatan Jalan Tol Grati – Tongas	178
Tabel 5. 42 Pendapatan Jalan Tol Tongas – Probolinggo Barat	180

Tabel 5. 43 Pendapatan Jalan Tol Probolinggo Barat – Probolinggo Timur .....	182
Tabel 5. 44 Aliran Kas dari Aspek Finansial Berdasarkan Data Volume Lalu Lintas Jalan Tol dari Investor .....	185
Tabel 5. 45 Perhitungan IRR .....	188
Tabel 5. 46 Perhitungan Payback Period .....	189

“Halaman ini sengaja dikosongkan”



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Lokasi Proyek Jalan Tol Pasuruan-Probolinggo .....	4
Gambar 1. 2 Trase Jalan Tol Pasuruan-Probolinggo .....	5
Gambar 1. 3 Lokasi Jalan Eksisting dan Titik Lokasi Survey .....	5
 Gambar 3. 1 Bagan Alir Pelaksanaan Tugas Akhir	 49
 Gambar 5. 1 Kecepatan Sebagai Fungsi dari Derajat Kejenuhan pada Jalan Luar Kota 2/2TT .....	 95
Gambar 5. 2 Kecepatan sebagai fungsi dari derajat kejenuhan pada jalan bebas hambatan 4/2 atau 6/2 .....	96

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Dalam perencanaan transportasi untuk memenuhi permintaan kebutuhan transportasi yang senantiasa meningkat sejalan dengan pertumbuhan penduduk, pertumbuhan ekonomi diperlukan pengembangan jalan, terminal, pelabuhan, pengaturan serta sarana untuk mendukung sistem transportasi yang efisien, aman dan lancar serta berwawasan lingkungan. Sistem transportasi yang efisien ini menggunakan pertimbangan ekonomi sebagai acuan dalam investasi sarana dan prasarana transportasi.

Jawa Timur merupakan salah satu provinsi di Indonesia dengan tingkat kepadatan yang cukup tinggi menjadi provinsi terpadat kedua di Indonesia. Dengan menjadi provinsi dengan kepadatan yang tinggi, maka sering terjadi permasalahan salah satunya yaitu kemacetan lalu lintas. Sehingga untuk mengatasi masalah tersebut diusahakan untuk membangun jalan dengan maksud menambah kapasitas jalan.

Pembangunan tol Pasuruan-Probolinggo (Paspro) ini merupakan kelanjutan dari rencana jangka panjang pembangunan Jalan Tol Trans Jawa dari Merak hingga Banyuwangi. Tol Pasuruan-Probolinggo memiliki panjang total 31,3 km. Rinciannya, pada Kabupaten Pasuruan 8 km, Kabupaten Probolinggo 22,075 km, dan Kota Probolinggo 1,225 km. Jalan tol Pasuruan-Probolinggo memiliki arti penting bagi kelancaran transportasi barang maupun penumpang. Dengan dibangunnya tol tersebut tentu selain mengurangi kepadatan kendaraan di jalur pantura, juga akan mengangkat sektor ekonomi di daerah tersebut. Termasuk untuk pengembangan wisata dan lain sebagainya. Bagi pemerintah daerah dan investor kehadiran jalan tol ini akan menjadi daya tarik untuk berinvestasi pada sektor industri manufaktur, properti, pariwisata, dll.

Tujuan dilaksanakannya studi tersebut untuk mengetahui kondisi lalu lintas eksisting serta memperkirakan perpindahan jumlah kendaraan dari jalur eksisting ke jalan tol. Lalu didapatkan berapa besar penghematan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) dan nilai waktu (*time value*) dengan adanya jalan tol Pasuruan-Probolinggo. Sehingga akan diketahui kelayakan jalan tol Pasuruan-Probolinggo dari segi analisis ekonomi dan finansial.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Beberapa permasalahan yang akan dibahas dalam Tugas Akhir ini, antara lain:

1. Bagaimana kondisi lalu lintas jalan eksisting sebelum ada jalan tol Pasuruan-Probolinggo?
2. Berapa persentase perpindahan kendaraan dari jalan nasional dan jalan provinsi menuju jalan tol Pasuruan-Probolinggo?
3. Berapakah penghematan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) dan nilai waktu (*time value*) akibat adanya jalan tol Pasuruan-Probolinggo?
4. Bagaimana kelayakan jalan tol Pasuruan-Probolinggo apabila ditinjau dari segi analisis ekonomi dan finansial?

## **1.3. Tujuan**

Tujuan yang ingin dicapai dalam penyusunan Tugas Akhir ini adalah:

1. Mengetahui kondisi lalu lintas jalan eksisting ruas Pasuruan-Probolinggo sebelum jalan tol dibangun.
2. Mengetahui persentase perpindahan kendaraan dari jalan nasional dan provinsi menuju jalan tol Pasuruan-Probolinggo.
3. Mengetahui penghematan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) dan nilai waktu (*time value*) dengan adanya jalan tol Pasuruan-Probolinggo.

4. Mengetahui kelayakan jalan tol Pasuruan-Probolinggo dari segi analisis ekonomi dan finansial.

#### **1.4. Batasan Masalah**

Agar penulisan tugas akhir ini tidak terjadi penyimpangan dalam pembahasan masalah, maka perlu adanya batas masalah sebagai berikut:

1. Lokasi studi antara Pasuruan-Probolinggo, jalan nasional, dan jalan provinsi
2. Tidak membahas pelaksanaan pekerjaan proyek jalan tol Pasuruan-Probolinggo
3. Nilai ekonomi yang ditinjau dari pengguna jalan tol. Ekonomi lahan dan perekonomian kota tidak ditinjau.
4. Tidak menghitung kerugian atau peningkatan dari bidang sosial, hasil produksi daerah studi dan mengenai pembebasan lahan.
5. Tidak membahas tentang *willingness to pay*, untuk harga tarif tol sesuai dengan tarif tol yang direncanakan.

#### **1.5. Manfaat Penulisan**

Studi ini diharapkan bisa menjadi opsi untuk masyarakat dalam hal pengguna jalan menentukan rute perjalanannya dan menjadi salah satu pertimbangan untuk pemerintah dan investor dalam menganalisis kelayakan pembangunan jalan tol ini ditinjau dari aspek ekonomi dan finansialnya.

#### **1.6. Lokasi Studi**

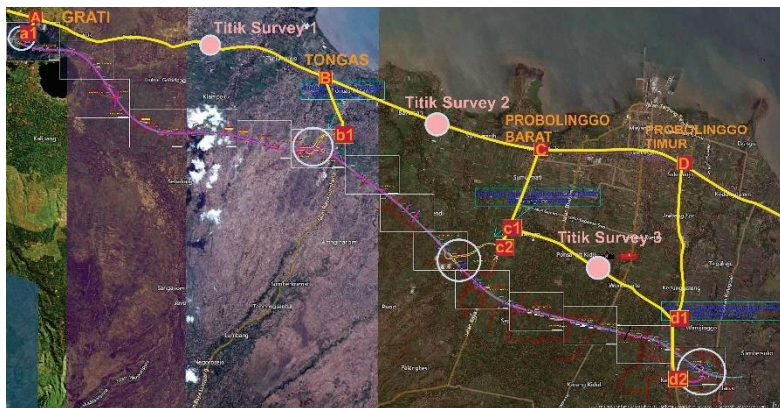
Lokasi yang ditinjau dalam studi ini berada di Provinsi Jawa Timur dan jalan tol ini merupakan jalan tol yang direncanakan menghubungkan Kota Pasuruan dengan Probolinggo.



Gambar 1. 1 Lokasi Proyek Jalan Tol Pasuruan-Probolinggo  
(Sumber: [wikiwand.com/id/Jalan\\_Tol\\_Trans\\_Jawa](http://wikiwand.com/id/Jalan_Tol_Trans_Jawa), 22 Desember 2016)



Gambar 1. 2 Trase Jalan Tol Pasuruan-Probolinggo  
(Sumber: Pelaksana Proyek Jalan Tol Paspro: PT. Waskita Karya, Tbk., 4 Januari 2017)



Gambar 1. 3 Lokasi Jalan Eksisting dan Titik Lokasi Survey  
(Sumber: <https://www.google.com/maps/@-7.76832,113.12627,50081m/data=!3m1!1e3>, 26 Januari 2017)

“Halaman ini sengaja dikosongkan”



## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

Tinjauan pustaka berisi referensi terbaru, relevan, dan asli. Tinjauan pustaka menguraikan dan menjelaskan seluruh teori, temuan, dan bahan penelitian lain yang diarahkan untuk menyusun kerangka pemikiran atau konsep yang akan digunakan dalam Tugas Akhir.

#### **2.1. Tentang Jalan Umum**

Undang-undang nomor 38 tahun 2004 pasal 6 ayat 2 menyatakan jalan umum dikelompokkan menurut sistem, fungsi, status, dan kelas.

##### **2.1.1. Sistem jaringan jalan**

Sistem jaringan jalan terdiri atas sistem jaringan jalan primer dan sistem jaringan jalan sekunder.

- Sistem jaringan jalan primer merupakan sistem jaringan jalan dengan peranan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk pengembangan semua wilayah di tingkat nasional, dengan menghubungkan semua simpul jasa distribusi yang berwujud pusat-pusat kegiatan.
- Sistem jaringan sekunder merupakan sistem jaringan jalan dengan peranan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk masyarakat di dalam kawasan perkotaan.

##### **2.1.2. Fungsi jalan**

Jalan umum menurut fungsinya dikelompokkan ke dalam jalan arteri, jalan kolektor, jalan lokal, dan jalan lingkungan.

- Jalan arteri berfungsi melayani angkutan utama dengan ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi secara berdaya guna.
- Jalan kolektor berfungsi melayani angkutan pengumpul atau pembagi dengan ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi.
- Jalan lokal berfungsi melayani angkutan setempat dengan ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.
- Jalan lingkungan berfungsi melayani angkutan lingkungan dengan ciri perjalanan jarak dekat, dan kecepatan rata-rata rendah.

### 2.1.3. Status jalan

Jalan umum menurut statusnya dikelompokkan ke dalam jalan nasional, jalan provinsi, jalan kabupaten, jalan kota, dan jalan desa.

- Jalan nasional merupakan jalan arteri dan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan antar ibukota provinsi, dan jalan strategis nasional, serta jalan tol.
- Jalan provinsi merupakan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan ibukota provinsi dengan ibukota kabupaten/kota, atau antar ibukota kabupaten/kota, dan jalan strategis provinsi.
- Jalan kabupaten merupakan jalan lokal dalam sistem jaringan jalan yang tidak termasuk jalan nasional dan jalan provinsi, yang menghubungkan ibukota kabupaten dengan ibukota kecamatan, antar ibukota kecamatan, ibukota kabupaten dengan pusat kegiatan lokal, antar pusat kegiatan lokal, serta jalan umum

dalam sistem jaringan jalan sekunder dalam wilayah kabupaten, dan jalan strategis kabupaten.

- Jalan kota adalah jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder yang menghubungkan antarpusat pelayanan dalam kota, menghubungkan pusat pelayanan dengan persil, menghubungkan antarpersil, serta menghubungkan antarpusat pemukiman yang berada di dalam kota.
- Jalan desa merupakan jalan umum yang menghubungkan kawasan dan/atau antar pemukiman di dalam desa, serta jalan lingkungan

#### 2.1.4. Kelas jalan

Pembagian kelas jalan diatur sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan di bidang lalu lintas dan angkutan jalan. Pengaturan kelas jalan berdasarkan spesifikasi penyediaan prasarana jalan dikelompokkan atas jalan bebas hambatan, jalan raya, jalan sedang, jalan kecil.

## **2.2. Tentang Jalan Tol**

### 2.2.1. Ketentuan umum jalan tol

Menurut undang-undang nomor 38 tahun 2004 pasal 43, jalan tol diselenggarakan untuk:

- i. Memperlancar lalu lintas di daerah yang telah berkembang.
- ii. Meningkatkan hasil guna dan daya guna pelayanan distribusi barang dan jasa guna menunjang peningkatan pertumbuhan ekonomi.
- iii. Meringankan beban dana pemerintah melalui partisipasi pengguna jalan
- iv. Meningkatkan pemerataan hasil pembangunan dan keadilan

Pengusahaan jalan tol dilakukan oleh Pemerintah dan/atau badan usaha yang memenuhi persyaratan. Pengguna jalan tol dikenakan kewajiban membayar tol yang digunakan untuk pengembalian investasi, pemeliharaan, dan pengembangan jalan tol.

#### 2.2.2. Perumusan kebijakan perencanaan

Menurut peraturan Pemerintah nomor 15 tahun 2005 pasal 10 dan pasal 11:

- i. Kebijakan perencanaan jalan tol disusun dan ditetapkan oleh Menteri setiap 5 (lima) tahun dan dapat ditinjau kembali
- ii. Kebijakan perencanaan jalan tol disusun dengan memperhatikan pengembangan wilayah, perkembangan ekonomi, sistem transportasi nasional, dan kebijakan nasional sektor lain yang terkait.
- iii. Kebijakan perencanaan jalan tol merupakan landasan penyusunan rencana umum jaringan jalan tol dengan memperhatikan kondisi sosial, ekonomi, dan kondisi lingkungan daerah sekitarnya.
- iv. Kebijakan jalan tol merupakan arah pengembangan sistem jaringan jalan tol beserta strategi pencapaiannya.
- v. Kebijakan perencanaan jalan tol memuat:
  - a. Tujuan dan sasaran pengembangan;
  - b. Dasar kebijakan;
  - c. Prioritas pengembangan; dan
  - d. Program pengembangan jaringan jalan tol.

#### 2.2.3. Penyusunan perencanaan umum

Menurut peraturan Pemerintah nomor 15 tahun 2005 pasal 12 dan pasal 13:

- i. Rencana umum jaringan jalan tol disusun berdasarkan rencana umum tata ruang wilayah yang mengacu pada sistem transportasi nasional dan terintegrasi dengan rencana umum jaringan jalan nasional.
- ii. Rencana umum jaringan jalan tol terdiri dari ruas-ruas jalan tol yang berbentuk koridor.
- iii. Rencana umum mencakup rencana jangka pendek, menengah, dan panjang yang dilakukan kaji ulang secara periodik berdasarkan perkembangan.
- iv. Rencana ruas jalan tol sebagai bagian dari jaringan jalan tol ditentukan berdasarkan hasil prastudi kelayakan terhadap ruas-ruas yang tertera dalam rencana umum jaringan jalan tol
- v. Prastudi kelayakan mencakup kegiatan analisis kelayakan yang terdiri dari analisis sosial ekonomi, analisis proyeksi lalu lintas, pemilihan koridor jalan tol, dan analisis perkiraan biaya konstruksi serta analisis kelayakan ekonomi

## **2.3. Analisis Lalu Lintas**

### **2.3.1. Arus dan komposisi lalu lintas**

Menurut PKJI'14 jumlah kendaraan bermotor (sering juga disebut volume) yang melalui suatu titik pada jalan per satuan waktu, dinyatakan dalam kend/jam ( $Q_{kend}$ ) atau smp/jam ( $Q_{smp}$ ) atau LHRT (lalu lintas harian rata-rata tahunan).

Nilai arus lalu lintas ( $Q$ ) mencerminkan komposisi lalu lintas, dengan menyatakan arus dalam skr (satuan kendaraan ringan). Semua nilai arus lalu lintas (per arah dan total) dikonversikan menjadi skr dengan menggunakan nilai ekr (ekivalen kendaraan ringan) yang diturunkan secara empiris untuk jenis-jenis kendaraan berikut:

- Kendaraan ringan (KR), meliputi mobil penumpang, minibus, truk pick-up dan jeep;
- Kendaraan berat menengah (KBM), meliputi truk dua gandar dan bus kecil;
- Bus besar (BB);
- Truk besar (TB), meliputi truk tiga gandar atau lebih, truk tempelan, dan truk gandengan; dan
- Sepeda motor

Kendaraan tak bermotor dianggap hambatan samping, dan dimasukkan ke dalam faktor penyesuaian hambatan samping.

Data lalu lintas eksisting digunakan untuk mengevaluasi kinerja lalu lintas, berupa arus lalu lintas per-jam eksisting pada jam-jam tertentu yang dievaluasi, misalnya arus lalu lintas pada jam sibuk pagi atau arus lalu lintas pada jam sibuk sore. Data arus lalu lintas rencana digunakan sebagai dasar untuk menetapkan lebar jalur lalu lintas atau jumlah lajur lalu lintas, berupa arus lalu lintas jam desain ( $Q_{JP}$ ) yang ditetapkan dari LHRT, menggunakan faktor  $k$ .

$$Q_{JP} = LHRT \times k$$

Keterangan:

LHRT adalah volume lalu lintas rata-rata tahunan yang ditetapkan dari survei perhitungan lalu lintas selama satu tahun penuh dibagi jumlah hari dalam tahun tersebut, dinyatakan dalam skr/hari.

$k$  adalah faktor jam rencana, ditetapkan dari kajian fluktuasi arus lalu lintas jam-jaman selama satu tahun.

Ekr untuk masing-masing tipe kendaraan tergantung pada tipe jalan, tipe alinemen dan arus lalu lintas total yang dinyatakan dalam kendaraan/jam. Ekr sepeda motor ada juga dalam masalah jalan 2/2TT, tergantung pada lebar efektif jalur lalu lintas. Semua ekr kendaraan yang berbeda pada alinemen datar, bukit, dan gunung disajikan dalam tabel di bawah ini.

Tabel 2. 1 Ekr untuk Jalan 2/2TT

Tipe alinemen	Arus total (kend. /jam)	Ekr					
		KBM	BB	TB	SM		
					Lebar jalur lalu lintas (m)		
					< 6 m	6 – 8 m	> 8 m
Datar	0	1,2	1,2	1,8	0,8	0,6	0,4
	800	1,8	1,8	2,7	1,2	0,9	0,6
	1350	1,5	1,6	2,5	0,9	0,7	0,5
	≥ 1900	1,3	1,5	2,5	0,6	0,5	0,4
Bukit	0	1,8	1,6	5,2	0,7	0,5	0,3
	650	2,4	2,5	5,0	1,0	0,8	0,5
	1100	2,0	2,0	4,0	0,8	0,6	0,4
	≥ 1600	1,7	1,7	3,2	0,5	0,4	0,3
Gunung	0	3,5	2,5	6,0	0,6	0,4	0,2
	450	3,0	3,2	5,5	0,9	0,7	0,4
	900	2,5	2,5	5,0	0,7	0,5	0,3
	≥ 1350	1,9	2,2	4,0	0,5	0,4	0,3

(Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia Tahun 2014)

Tabel 2. 2 Ekr untuk jalan 4/2T dan 4/2TT

Tipe alinemen	Arus total (kend. /jam)		Ekr			
	4/2T	4/2TT	KBM	BB	TB	SM
Datar	0	0	1,2	1,2	1,6	0,5
	1000	1700	1,4	1,4	2,0	0,6
	1800	3250	1,6	1,7	2,5	0,8
	$\geq 2150$	$\geq 3950$	1,3	1,5	2,0	0,5
Bukit	0	0	1,8	1,6	4,8	0,4
	750	1350	2,0	2,0	4,6	0,5
	1400	2500	2,2	2,3	4,3	0,7
	$\geq 1750$	$\geq 3150$	1,8	1,9	3,5	0,4
Gunung	0	0	3,2	2,2	5,5	0,3
	550	1000	2,9	2,6	5,1	0,4
	1100	2000	2,6	2,9	4,8	0,6
	$\geq 1500$	$\geq 2700$	2,0	2,4	3,8	0,3

(Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia Tahun 2014)



Tabel 2. 3 Ekr untuk jalan enam-lajur dua-arah terbagi, 6/2T

Tipe alinemen	Arus lalu lintas per arah (kend. /jam)	Ekr			
		KBM	BB	TB	SM
Datar	0	1,2	1,2	1,6	0,5
	1500	1,4	1,4	2,0	0,6
	2750	1,6	1,7	2,5	0,8
	≥ 3250	1,3	1,5	2,0	0,5
Bukit	0	1,8	1,6	4,8	0,4
	1100	2,0	2,0	4,6	0,5
	2100	2,2	2,3	4,3	0,7
	≥ 2650	1,8	1,9	3,5	0,4
Gunung	0	3,2	2,2	5,5	0,3
	800	2,9	2,6	5,1	0,4
	1700	2,6	2,9	4,8	0,6
	≥ 2300	2,0	2,4	3,8	0,3

(Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia Tahun 2014)

### 2.3.2. Kapasitas jalan untuk jalan luar kota

Menurut PKJI 2014, kapasitas didefinisikan sebagai arus maksimum yang dapat dipertahankan per satuan jam yang melewati suatu segmen jalan dalam kondisi yang ada. Untuk jalan 2/2TT, kapasitas didefinisikan untuk arus dua-arah, tetapi untuk jalan dengan banyak lajur, arus dipisahkan per arah perjalanan dan kapasitas didefinisikan per lajur. Persamaan umum untuk menentukan kapasitas jalan adalah:

$$C = C_0 \times FC_W \times FC_{PA} \times FC_{HS}$$

keterangan:

C adalah kapasitas (skr/jam)

C<sub>0</sub> adalah kapasitas dasar (skr/jam)

$F_{CW}$  adalah faktor penyesuaian lebar jalan

$FC_{PA}$  adalah faktor penyesuaian pemisahan arah (hanya untuk jalan tak terbagi)

$FC_{HS}$  adalah faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan

i. Kapasitas dasar ( $C_0$ ) jalan luar kota

Tabel 2. 4 Kapasitas Dasar

<b>Tipe jalan</b>	<b>Tipe alinemen</b>	<b>Kapasitas dasar (smp/jam)</b>	
4/2T	Datar	1900	Per lajur
	Bukit	1850	
	Gunung	1800	
4/2TT	Datar	1700	
	Bukit	1650	
	Gunung	1600	
2/2TT	Datar	3100	Total kedua arah
	Bukit	3000	
	Gunung	2900	

(Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia Tahun 2014)

Kapasitas dasar jalan dengan lebih dari empat lajur (banyak lajur) dapat ditentukan dengan menggunakan kapasitas per lajur yang diberikan dalam tabel 2.4, meskipun lajur yang bersangkutan tidak dengan lebar yang standar.

ii. Faktor penyesuaian kapasitas akibat lebar jalan lalu lintas ( $FC_w$ )

Tabel 2. 5 Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Lebar Jalur Lalu Lintas ( $FC_{LJ}$ )

Tipe jalan	Lebar efektif jalur lalu lintas ( $L_{LJ-E}$ ), m		$FC_{LJ}$
4/2T & 6/2T	Per lajur	3,00	0,91
		3,25	0,96
		3,50	1,00
		3,75	1,03
4/2TT	Per lajur	3,00	0,91
		3,25	0,96
		3,50	1,00
		3,75	1,03
2/2TT	Total dua arah	5,00	0,69
		6,00	0,91
		7,00	1,00
		8,00	1,08
		9,00	1,15
		10,0	1,21
		11,0	1,27

(Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia Tahun 2014)

Faktor penyesuaian kapasitas jalan dengan lebih dari enam jalur dapat ditentukan dengan menggunakan angka-angka per lajur yang diberikan untuk jalan empat-dan enam-lajur dalam tabel 2.5

iii. Faktor penyesuaian kapasitas akibat pembagian arah ( $FC_{PA}$ )

Tabel 2. 6 Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Pemisahan Arah ( $FC_{PA}$ )

Pemisahan arah SP % - %		50 - 50	55 - 45	60 - 40	65 - 35	70 - 30
$FC_{SP}$	Dua lajur: 2L2A	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88
	Empat-lajur: 4L2A	1,00	0,975	0,95	0,925	0,90

(Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia Tahun 2014)

Untuk jalan terbagi, faktor penyesuaian kapasitas akibat pemisahan arah tidak dapat diterapkan.

iv. Faktor penyesuaian kapasitas akibat hambatan samping ( $FC_{HS}$ )

Tabel 2. 7 Faktor penyesuaian kapasitas akibat hambatan samping ( $FC_{HS}$ )

tipe jalan	kelas hambatan samping	faktor penyesuaian akibat hambatan samping			
		lebar bahu efektif			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	$\geq 2,0$
4/2T	sangat rendah	0,99	1,00	1,01	1,03
	rendah	0,96	0,97	0,99	1,01
	sedang	0,93	0,95	0,96	0,99
	tinggi	0,90	0,92	0,95	0,97
	sangat tinggi	0,88	0,90	0,93	0,96
2/2TT & 4/2TT	sangat rendah	0,97	0,99	1,00	1,02
	rendah	0,93	0,95	0,97	1,00
	sedang	0,88	0,91	0,94	0,98
	tinggi	0,84	0,87	0,91	0,95
	sangat tinggi	0,80	0,83	0,88	0,93

(Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia Tahun 2014)

Faktor penyesuaian kapasitas untuk 6-lajur dapat ditentukan dengan menggunakan nilai  $FC_{HS}$  untuk jalan empat lajur yang diberikan pada tabel 2.7, disesuaikan dengan rumus di bawah:

$$FC_{6, HS} = 1 - 0,8 \times (1 - FC_{4, HS})$$

Keterangan:

$FC_{6, HS}$  adalah faktor penyesuaian kapasitas untuk jalan enam lajur

$FC_{4, HS}$  adalah faktor penyesuaian kapasitas untuk jalan empat lajur

### 2.3.3. Kapasitas jalan untuk jalan bebas hambatan

Pada jalan bebas hambatan terbagi,  $C$  adalah arus maksimum per lajur. Persamaan untuk menentukan  $C$  adalah sebagai berikut:

$$C = C_0 \times FC_L$$

Keterangan:

$C_0$  Kapasitas dasar jalan bebas hambatan

$FC_L$  faktor penyesuaian kapasitas akibat lebar jalur lalu lintas

Penentuan nilai  $C_0$  dan  $FC_L$  untuk jalan bebas hambatan dengan lajur lebih dari 6, agar disamakan nilainya dengan tipe jalan bebas hambatan untuk 6 lajur.

#### i. Kapasitas dasar ( $C_0$ ) jalan bebas hambatan

Tabel 2. 8 Kapasitas dasar jalan bebas hambatan

Tipe JBH/Tipe alinyemen	kapasitas dasar (skr/jam/lajur)
JBH 4/2 dan JBH 6/2	
Datar	2300
Bukit	2250
Gunung	2150

(Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia Tahun 2014)

- ii. Faktor penyesuaian kapasitas akibat lebar jalan lalu lintas ( $FC_L$ )

Tabel 2. 9 Faktor penyesuaian kapasitas jalan akibat lebar jalan lalu lintas ( $FC_L$ )

Tipe jalan	Lebar efektif jalur lalu lintas		$FC_L$
JBH 4/2 dan JBH 6/2	per lajur	3,25	0,96
		3,50	1,00
		3,75	1,03

(Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia Tahun 2014)

#### 2.3.4. Derajat kejenuhan jalan

Derajat kejenuhan ( $D_J$ ) didefinisikan sebagai rasio arus terhadap kapasitas, digunakan sebagai faktor kunci dalam penentuan kinerja lalu lintas pada suatu simpang dan juga segmen jalan. Nilai  $D_J$  menunjukkan apakah segmen jalan akan mempunyai masalah kapasitas atau tidak. Persamaan umum derajat kejenuhan adalah:

$$D_J = Q/C$$

Keterangan:

$D_J$  Derajat kejenuhan jalan

$Q$  Arus lalu lintas (smp/jam)

$C$  Kapasitas jalan (smp/jam)

#### 2.3.5. Trip assignment

*Trip assignment* digunakan untuk mengetahui dan menghitung persentase jumlah kendaraan yang teralih setelah

adanya proyek pembangunan jalan tol Pasuruan - Probolinggo baik jalan eksisting maupun jalan tol Pasuruan – Probolinggo.

Untuk memperkirakan persentase jumlah lalu lintas yang melewati masing-masing ruas digunakan metode **Smock**. Metode ini digunakan untuk dua rute alternative dengan cara membandingkan penghematan waktu dengan jarak yang bisa dihemat bila melewati salah satu rute.

Metode **Smock** adalah sebagai berikut:

$$t = t_0 \times \text{Exp} \left( \frac{v}{Q_s} \right)$$

Keterangan:

$t_0$       *Travel time* per satuan jarak saat *free flow*

$Q_s$       Jarak yang dihemat bila menggunakan jalan tol (mil)

#### 2.3.6. Kecepatan arus bebas jalan luar kota

Menurut PKJI'14, kecepatan arus bebas didefinisikan sebagai kecepatan pada tingkat arus mendekati nol (atau kerapatan mendekati nol), sesuai dengan kecepatan yang akan dipilih pengemudi seandainya mengendarai kendaraan bermotor tanpa halangan kendaraan bermotor lainnya.

Kecepatan arus bebas telah diamati melalui pengumpulan data lapangan, dimana hubungan antara kecepatan arus bebas dengan kondisi geometrik dan lingkungan tertentu telah ditetapkan dengan cara regresi. Kecepatan arus bebas kendaraan ringan telah dipilih sebagai kriteria dasar untuk kinerja segmen jalan pada saat arus  $\sim 0$ . Kecepatan arus bebas kendaraan berat menengah, bus besar, truk besar dan sepeda motor juga diberikan sebagai rujukan.



Kecepatan arus bebas mobil penumpang biasanya adalah 10-15% lebih tinggi dari tipe kendaraan ringan lain.

Bentuk umum persamaan untuk menentukan kecepatan arus bebas untuk jalan luar kota adalah:

$$V_B = (V_{BD} + FV_{B, LE}) \times FV_{B, HS} \times FV_{B, KFJ}$$

Keterangan:

$V_B$  adalah kecepatan arus bebas kendaraan ringan pada kondisi lapangan (km/jam)

$V_{BD}$  adalah arus bebas dasar kendaraan ringan pada jalan dan alinemen yang diamati (km/jam)

$FV_{B, W}$  adalah penyesuaian kecepatan akibat lebar jalan (km/jam)

$FV_{B, HS}$  adalah faktor penyesuaian akibat hambatan samping dan lebar bahu

$FV_{B, KFJ}$  adalah faktor penyesuaian kelas fungsi jalan

Untuk kecepatan arus bebas tipe kendaraan lain dapat ditentukan dengan rumus berikut:

$$V_{B, KBM} = V_{BD} - FV_B \times FV_{B, KBM} / V_{BD}$$

Dimana,

$$FV_B = V_{BD} - V_B$$

Keterangan:

$FV_B$	adalah faktor penyesuaian kecepatan arus bebas KR (km/jam)
$V_{BD}$	adalah kecepatan arus bebas dasar KR (km/jam)
$V_B$	adalah kecepatan arus bebas KR (km/jam)
$V_{BD, KBM}$	adalah kecepatan arus bebas dasar KBM, (km/jam)

## i. Kecepatan arus bebas dasar

Tabel 2. 10 Kecepatan arus bebas dasar ( $V_{BD}$ ) untuk jalan luar kota pada alinemen biasa

Tipe jalan/Tipe alinemen/ (Kelas jarak pandang)	kecepatan arus bebas dasar (km/jam)				
	KR	KBM	BB	TB	SM
6/2T					
Datar	83	67	86	64	64
Bukit	71	56	68	52	58
Gunung	62	45	55	40	55
4/2T					
Datar	78	65	81	62	64
Bukit	68	55	66	51	58
Gunung	60	44	53	39	55
4/2TT					
Datar	74	63	78	60	60
Bukit	66	54	65	50	56
Gunung	58	43	52	39	53
2/2TT					
Datar KJP A	68	60	73	58	55
Datar KJP B	65	57	69	55	54
Datar KJP C	61	54	63	52	53
Bukit	61	52	62	49	53
Gunung	55	42	50	38	51
*catatan KJP: Kelas Jarak Pandang					

(Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia Tahun 2014)

Menentukan kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan untuk kondisi lapangan dengan menggunakan tabel 2.10. Untuk jalan dua-lajur dua-arah, kecepatan arus bebas dasar adalah fungsi dari kelas jarak pandang. Jika kelas jarak pandang tidak tersedia, dianggap pada jalan tersebut kelas jarak pandang B.

Kecepatan arus bebas untuk jalan delapan-jalur dapat dianggap sama seperti enam-lajur sesuai tabel 2.10

- ii. Penyesuaian kecepatan arus bebas akibat lebar jalur lalu lintas

Tabel 2. 11 Faktor penyesuaian akibat perbedaan lebar efektif jalur lalu lintas ( $FV_{LE}$ ) terhadap kecepatan arus bebas KR pada berbagai tipe alinemen

Tipe jalan	Lebar jalur efektif ( $L_{LE}$ ) (m)	$FV_{LE}$ (km/jam)		
		Datar: KJP= A, B	Bukit: KJP= A, B,C	Gunung
			Datar: KJP= C	
4/2T dan 6/2T	Per lajur			
	3,00	-3	-3	-2
	3,25	-1	-1	-1
	3,50	0	0	0
	3,75	2	2	2
4/2TT	Per lajur			
	3,00	-3	-2	-1
	3,25	-1	-1	-1
	3,50	0	0	0
	3,75	2	2	2
2/2TT	Total			
	5	-11	-9	-7
	6	-3	-2	-1
	7	0	0	0
	8	1	1	0
	9	2	2	1
	10	3	3	2
	11	3	3	2

(Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia Tahun 2014)

- iii. Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas akibat hambatan samping

Tabel 2. 12 Faktor penyesuaian hambatan samping dan lebar bahu terhadap kecepatan arus bebas KR ( $FV_{B-HS}$ )

tipe jalan	kelas hambatan samping (KHS)	faktor penyesuaian akibat hambatan samping dan lebar bahu			
		lebar bahu efektif $L_{BE}$ (m)			
		$\leq 0,5m$	1,0m	1,5m	$\geq 2,0m$
4/2T	sangat rendah	1,00	1,00	1,00	1,00
	rendah	0,98	0,98	0,98	0,99
	sedang	0,95	0,95	0,96	0,98
	tinggi	0,91	0,92	0,93	0,97
	sangat tinggi	0,86	0,87	0,89	0,86
4/2TT	sangat rendah	1,00	1,00	1,00	1,00
	rendah	0,96	0,97	0,97	0,98
	sedang	0,92	0,94	0,95	0,97
	tinggi	0,88	0,89	0,90	0,96
	sangat tinggi	0,81	0,83	0,85	0,95
2/2TT	sangat rendah	1,00	1,00	1,00	1,00
	rendah	0,96	0,97	0,97	0,98
	sedang	0,91	0,92	0,93	0,97
	tinggi	0,85	0,87	0,88	0,95
	sangat tinggi	0,76	0,79	0,82	0,93

(Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia Tahun 2014)

Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas untuk jalan dengan enam lajur dapat ditentukan dengan menggunakan nilai  $FV_{BHS}$  untuk tipe jalan 4/2TT dan 4/2 T yang diberikan dalam tabel 2.12, dengan dimodifikasi sebagai berikut:

$$FV_{B6-HS} = 1 - 0,8 H (1 - FV_{B4, HS})$$

Keterangan:

$FV_{B6-HS}$  adalah faktor penyesuaian kecepatan arus bebas untuk tipe jalan enam-lajur (km/jam) akibat hambatan samping

$FV_{B4-HS}$  adalah penyesuaian kecepatan arus bebas untuk jalan empat- lajur (km/jam) akibat hambatan samping

- iv. Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas akibat kelas fungsi jalan dan tata guna lahan ( $FV_{B,KFJ}$ ) terhadap kecepatan arus bebas KR

Tabel 2. 13 Faktor penyesuaian akibat kelas fungsi jalan dan tata guna lahan ( $FV_{B, KFJ}$ ) terhadap kecepatan arus bebas KR

Tipe jalan	fungsi jalan	$FV_{B, KFJ}$				
		Pengembangan samping jalan				
		0%	25%	50%	75%	100%
4/2T	Arteri	1,00	0,99	0,98	0,96	0,95
	Kolektor	0,99	0,98	0,97	0,95	0,94
	Lokal	0,98	0,97	0,96	0,94	0,93
4/2TT	Arteri	1,00	0,99	0,97	0,96	0,945
	Kolektor	0,97	0,96	0,94	0,93	0,915
	Lokal	0,95	0,94	0,92	0,91	0,895
2/2TT	Arteri	1,00	0,98	0,97	0,96	0,94
	Kolektor	0,94	0,93	0,91	0,90	0,88
	Lokal	0,90	0,88	0,87	0,86	0,84

(Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia Tahun 2014)

### 2.3.7. Kecepatan arus bebas jalan bebas hambatan

Kecepatan arus bebas kendaraan ringan dipilih sebagai kriteria dasar untuk kinerja jalan bebas hambatan pada saat arus mendekati 0. Kecepatan arus bebas KS, BB, dan TB juga diberikan untuk referensi. Bentuk umum persamaan untuk menentukan  $V_B$  adalah:

$$V_B = V_{BD} + V_{BL}$$

Keterangan:

$V_B$  adalah kecepatan arus bebas kendaraan ringan pada kondisi lapangan (km/jam)

$V_{BD}$  adalah kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan pada jalan dan alinemen yang diamati (km/jam)

$V_{BL}$  adalah penyesuaian kecepatan akibat lebar jalur lalu lintas (km/jam)

Untuk kecepatan arus bebas tipe kendaraan lain dapat ditentukan dengan rumus berikut:

$$V_{B, KS} = V_{BD, KS} - V_{BL} \times V_{BD, KS} / V_{BD}$$

Keterangan:

$V_{BD, KS}$  adalah kecepatan arus bebas dasar KS (km/jam)

$V_{B, KS}$  adalah kecepatan arus bebas KS (km/jam)



Tabel 2. 14 Arus bebas dasar ( $V_{BD}$ ) JBH

Tipe JBH; Tipe alinemen dan (KJP)	kecepatan arus bebas dasar (km/jam)			
	KR	KS	BB	TB
Enam-lajur terbagi				
Datar	91	71	93	66
Bukit	79	59	72	52
Gunung	65	45	57	40
Empat-lajur terbagi				
Datar	88	70	90	65
Bukit	77	58	71	52
Gunung	64	45	57	40

(Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia Tahun 2014)

Tabel 2. 15 Penyesuaian kecepatan akibat perbedaan lebar efektif lajur lalu lintas ( $V_{BL}$ ) terhadap kecepatan arus bebas KR pada berbagai tipe alinemen

Tipe JBH	Lebar lajur efektif ( $L_{LE}$ ), m Per lajur	FV		
		Tipe alinemen JBH		
		Datar	Bukit	Gunung
JBH 4/2 dan JBH 6/2	3,25	-1	-1	-1
	3,50	0	0	0
	3,75	2	2	2

(Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia Tahun 2014)

## 2.4. Analisis Biaya Operasional Kendaraan (BOK)

Biaya Operasional Kendaraan (BOK) adalah biaya yang digunakan kendaraan untuk beroperasi dari satu titik ke titik yang lain. Biaya operasional kendaraan yang digunakan dalam studi ini adalah dengan menggunakan metode Jasa Marga. Dalam metode Jasa Marga komponen BOK dibagi menjadi 7 kategori.

## 2.4.1. Konsumsi bahan bakar

$$\textbf{Konsumsi BBM} = \textbf{Konsumsi BBM dasar} [1 + (kk + kl + kr)]$$

Konsumsi BBM dasar dalam liter/1000km, sesuai golongan:

- Gol I =  $0,0284V^2 - 3,0644V + 141,68$
- Gol IIa =  $2.26533 * \text{Konsumsi bahan bakar dasar Gol I}$
- Gol IIb =  $2.90805 * \text{Konsumsi bahan bakar dasar Gol I}$

Keterangan:

kk koreksi akibat kelandaian

kl koreksi akibat kondisi lalu lintas

kr koreksi akibat kerataan permukaan jalan (roughness)

Tabel 2. 16 Faktor koreksi konsumsi bahan bakar dasar kendaraan golongan I, IIa, IIb

Faktor	Batasan	nilai
Koreksi kelandaian negatif (kk)	$G < -5\%$	-0,337
	$-5\% < G < 0\%$	-0,158
koreksi kelandaian positif (kk)	$0\% \leq G < 5\%$	0,400
	$G \geq 5\%$	0,820
koreksi lalu lintas (kl)	$0 < DS < 0,6$	0,050
	$0,6 < DS < 0,8$	0,185
	$DS \geq 0,8$	0,253
koreksi kerataan (kr)	$< 3\text{m/km}$	0,035
	$\geq 3\text{m/km}$	0,085

(Sumber: Tamin, Ofyar 2014)

#### 2.4.2. Konsumsi minyak pelumas

***Konsumsi Pelumas = Konsumsi pelumas dasar \* faktor koreksi***

Tabel 2. 17 Konsumsi Minyak Pelumas

Kecepatan (km/jam)	Jenis Kendaraan		
	Gol I	Gol Ila	Gol Iib
10-20	0,0032	0,0060	0,0049
20-30	0,0030	0,0057	0,0046
30-40	0,0028	0,0055	0,0044
40-50	0,0027	0,0054	0,0043
50-60	0,0027	0,0054	0,0043
60-70	0,0029	0,0055	0,0044
70-80	0,0031	0,0057	0,0046
80-90	0,0033	0,0060	0,0049
90-100	0,0035	0,0064	0,0053
100-110	0,0038	0,0070	0,0059

(Sumber: Tamin, Ofyar 2014)

Tabel 2. 18 Faktor Koreksi

Nilai kerataan	Faktor koreksi
< 3 m/km	1,00
>3 m/km	1,50

(Sumber: Tamin, Ofyar 2014)

#### 2.4.3. Konsumsi ban

- Golongan I  $\rightarrow Y = 0,0008848V - 0,0045333$
- Golongan Ila  $\rightarrow Y = 0,0012356V - 0,0064667$
- Golongan Iib  $\rightarrow Y = 0,0015553V - 0,0059333$

Dimana:

Y      Pemakaian ban per 1000km

#### 2.4.4. Pemeliharaan

Pemeliharaan terdiri dari dua komponen yang meliputi biaya suku cadang dan biaya jam kerja mekanik.

##### i. Pemeliharaan (suku cadang)

- Golongan I  $\rightarrow Y = 0,0000064V + 0,0005567$
- Golongan IIa  $\rightarrow Y = 0,0000332V + 0,0020891$
- Golongan IIb  $\rightarrow Y = 0,0000191V + 0,0015400$

Dimana:

Y        Pemeliharaan suku cadang per 1000km

Y'       Y\* harga kendaraan (Rp/1000km)

##### ii. Pemeliharaan (jam kerja mekanik)

- Golongan I  $\rightarrow Y = 0,00362V + 0,36267$
- Golongan IIa  $\rightarrow Y = 0,02311V + 1,97733$
- Golongan IIb  $\rightarrow Y = 0,01511V + 1,21200$

Dimana:

Y        jam montir per 1000km

Y'       Y\*upah kerja per jam (Rp/1000km)

#### 2.4.5. Depresiasi

- Golongan I  $\rightarrow Y = 1/ (2,5V + 125)$
- Golongan IIa  $\rightarrow Y = 1/ (9,0V + 450)$
- Golongan IIb  $\rightarrow Y = 1/ (6,0V + 300)$

Dimana:

Y depresiasi per 1000 km

Y'  $Y \times \text{setengah nilai kendaraan (Rp./1000km)}$

#### 2.4.6. Bunga modal

Formula yang digunakan:

$$\text{INT} = \text{AINT} / \text{AKM}$$

$$\text{INT} = 0,22\% * \text{Harga kendaraan baru (Rp/1000km)}$$

Dimana:

AINT Rata-rata bunga modal tahunan dari kendaraan yang diekspresikan sebagai fraksi dari harga kendaraan baru =  $0,01 * (\text{AINV}/2)$

AINV Bunga modal tahunan dari harga kendaraan baru

AKM Rata-rata jarak tempuh tahunan (kilometer) kendaraan

#### 2.4.7. Asuransi

$$\text{Golongan I} \rightarrow Y = 38 / (500V)$$

$$\text{Golongan IIa} \rightarrow Y = 60 / (2571,42857V)$$

$$\text{Golongan IIb} \rightarrow Y = 61 / (1714,28571V)$$

Dimana:

Y Asuransi per 1000 km

Y' Y\*nilai kendaraan (Rp/1000km)

## 2.5. Analisis Nilai Waktu (*Time Value*)

Nilai waktu dihitung berdasarkan formula Jasa Marga dengan mempertimbangkan studi-studi tentang nilai waktu yang pernah ada. Nilai waktu minimum berdasarkan tabel 2.19 dan nilai waktu dasar berdasarkan tabel 2.20

**Nilai Waktu = Max {(K \* Nilai Waktu Dasar); Nilai Waktu Minimum}**

Tabel 2. 19 Nilai waktu minimum

No.	Kab/Kota	Jasa Marga			JIUTR		
		Gol I	Gol IIa	Gol IIb	Gol I	Gol IIa	Gol IIb
1	DKI	8200	12369	9188	8200	17022	4246
2	Selain DKI	6000	9051	6723	6000	12455	3170

(Sumber: Tamin, Ofyar 2014)

Tabel 2. 20 Nilai waktu dasar

Referensi	Nilai Waktu (Rp/Jam/kend)		
	Gol I	Gol IIa	Gol IIb
PT. Jasa Marga (1990-1996), Formula Herbert Mohring	12.287	18.534	13.768
Padalarang-Cileunyi (1996)	3.385 - 5.425	3.827 - 38.344	5.716
(1996)	3.411 - 6.221	14.541	1.506
IHCM (1995)	3.281,25	18.212	4.971,20
PCI (1979)	1.341	3.827	3.152
JIUTR northern extension (PCI 1989)	7.067	14.670	3.659
Surabaya-Mojokerto (JICA 1991)	8.880	7.960	7.980

(Sumber: Tamin, Ofyar 2014)

Tabel 2. 21 Nilai K

No	Kabupaten/Kota	Nilai K
1	Jakarta	1,00
2	Cianjur	0,15
3	Bandung	0,39
4	Cirebon	0,06
5	Semarang	0,52
6	Surabaya	0,74
7	Gresik	0,25
8	Mojokerto	0,02
9	Medan	0,46

(Sumber: Tamin, Ofyar 2014)

## 2.6. Studi Kelayakan

### 2.6.1. Analisis kelayakan ekonomi

Analisis Kelayakan ekonomi pada pengembangan suatu jaringan jalan dipandang dari sisi pemerintah harus tetap memberikan sisi manfaat kepada masyarakat. Dalam perencanaan alternatif transportasi yang baik perlu dipertimbangkan apakah



memberikan sumbangan atau dampak positif dalam pembangunan ekonomi serta peranannya apakah cukup besar sehingga dana yang dialokasikan bermanfaat bagi kepentingan masyarakat luas. Merujuk pada studi yang pernah ada sebelumnya oleh Prakoso (2011) analisis kelayakan ekonomi dilihat dari beberapa parameter yang bisa menunjukkan suatu investasi dikatakan layak atau tidak.

i. *Benefit Cost Ratio* (BCR)

Metode ini pada prinsipnya membandingkan semua pemasukan yang diterima (dihitung pada kondisi saat ini) dengan semua pengeluaran yang telah dilakukan (dihitung pada kondisi saat ini). Secara matematis dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\frac{B}{C} = \frac{\text{Benefit (manfaat)}}{\text{Cost (biaya)}} > 1$$

Dimana:

Benefit                       $User\ cost_{existing} - User\ cost_{kondisi\ baru}$ , yang merupakan *Saving* / penghematan *User cost* dari nilai waktu dan BOK

Cost                      Biaya pembangunan dan biaya pemeliharaan

Fungsi *Logic* nilai BCR yang mungkin:

- $B/C > 1$

Maka manfaat yang ditimbulkan proyek lebih besar dari biaya yang diperlukan, proyek layak dilaksanakan.

- $B/C = 1$

Maka manfaat yang ditimbulkan sama dengan biaya yang diperlukan, proyek tetap layak dilaksanakan.

- $B/C < 1$

Maka manfaat yang ditimbulkan proyek lebih kecil dari biaya yang diperlukan, proyek tidak layak untuk dilaksanakan.

## ii. *Nett Present Value* (NPV)

Metode *Net Present Value* (NPV) merupakan parameter kelayakan yang diperoleh dengan perumusan dari selisih semua manfaat dengan semua biaya pengeluaran setelah dikonversi dengan nilai uang yang sama. Hal yang paling penting dalam metoda ini adalah nilai *opportunity cost* dari uang tergantung pada waktu, yang dapat juga diartikan besaran moneter dari suatu *cash-flow* komponen biaya dan manfaat dalam waktu tertentu tidak dapat dianggap sama persepsinya. Pada metode ini yang digunakan adalah besaran *netto* saat ini, atau *Net Present Value*. Secara matematis dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$NPV = \text{Benefit} - \text{Cost}$$

Fungsi *Logic* nilai NPV yang mungkin:

- $NPV > 0$

Maka proyek layak karena nilai manfaat lebih besar dari biaya pembangunan.

- $NPV < 0$

Maka proyek tidak layak dibangun karena nilai manfaat lebih kecil dari biaya pembangunan.

### 2.6.2. Analisis kelayakan finansial

Analisis kelayakan finansial proyek dilakukan berdasarkan penglihatan dari sudut pandang lembaga atau individu yang menanamkan modalnya dalam proyek atau yang berkepentingan langsung dalam proyek. Dalam analisis ini yang diperhatikan adalah hasil yang harus diterima oleh investor atau siapa saja yang berkepentingan dalam pembangunan proyek tersebut. Komponen komponen manfaat dan biaya yang diperhitungkan adalah yang secara finansial berpengaruh langsung bagi kepentingan investor. Dengan demikian semua komponen biaya akan diperhitungkan, sedangkan komponen manfaat yang bersifat langsung saja yang diperhitungkan. Merujuk pada studi yang pernah ada sebelumnya oleh Prakoso (2011) analisis kelayakan finansial dilihat dari beberapa parameter yang bisa menunjukkan suatu investasi dikatakan layak atau tidak.

#### i. *Benefit Cost Ratio* (BCR)

Metode ini dilakukan dengan cara membandingkan semua manfaat (*Benefit*) dengan biaya (*Cost*) total yang dibutuhkan sepanjang lama konsesi 45 tahun. Dalam Analisis Finansial ini nilai manfaat didapatkan dari pendapatan (*income*) harga tarif tol, sedangkan untuk biaya total nya melingkupi biaya investasi pembangunan, biaya pelebaran jalan dan biaya operasional Jalan Tol Pasuruan – Probolinggo ini sendiri. Semua parameter diatas dikonversikan kedalam nilai uang sekarang (*present value*) dengan perumusan sama seperti BCR dalam analisis kelayakan ekonomi.

ii. *Nett Present Value* (NPV)

Sama seperti perhitungan NPV pada analisis kelayakan ekonomi, hanya saja nilai *income* didapat dari harga tarif tol. Secara matematis dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{NPV} = \text{Income} - \text{Outcome}$$

Fungsi *Logic* nilai NPV yang mungkin:

- $\text{NPV} > 0$

Maka proyek layak karena pendapatan (*income*) lebih besar dari biaya yang diinvestasikan (*outcome*)

- $\text{NPV} < 0$

Maka proyek tidak layak dibangun karena pendapatan (*income*) lebih kecil dari biaya yang diinvestasikan (*outcome*).

iii. *Internal Rate of Return* (IRR)

Yang dimaksud dengan *Internal Rate of Return* adalah besaran yang menunjukkan harga *discount rate* pada saat NPV sama dengan nol. Internal Rate of Return sering disebut sebagai laju pengembalian modal. Apabila tingkat bunga ini lebih besar dari tingkat bunga relevan (tingkat bunga yang disyaratkan) atau MARR (*Minimum Attractive Rate of Return*) maka investasi dikatakan layak, apabila lebih kecil dinilai tidak layak. Metode ini menggunakan indeks IRR, Indeks IRR sendiri adalah besaran yang menunjukkan harga *discount rate* pada saat besaran  $\text{NPV} = 0$ . IRR ini dapat juga dianggap sebagai tingkat keuntungan atas investasi bersih untuk suatu proyek. IRR akan

layak apabila lebih besar dari  $i$  (tingkat pengembalian) saat ini. Semakin besar nilai IRR maka investasi dinilai layak. Dimana semua keuntungan di ekuivalensikan ke nilai sekarang (*present worth*) sama dengan biaya kapital.

Fungsi *Logic* nilai *Financial Internal Rate of Return* (FIRR) yang mungkin:

- $IRR > MARR$

Maka investasi proyek dikatakan layak karena tingkat pengembalian investasi tersebut lebih menguntungkan dibandingkan dengan menyimpan uang (modal) di bank.

- $IRR < MARR$

Maka investasi proyek dikatakan tidak layak karena lebih baik menyimpan uang (modal) di bank dibandingkan melakukan investasi tersebut.

#### iv. *Pay Back Period*

Analisis *Pay Back Period* bertujuan untuk mengetahui berapa lama periode investasi akan dapat dikembalikan saat terjadinya kondisi paling pokok (BEP). Dengan kata lain PP adalah waktu yang dibutuhkan untuk mencapai  $NPV = 0$ . Dikatakan layak jika  $PP < \text{Umur Rencana Investasi}$ .

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

## **BAB III METODOLOGI**

Dalam bab ini akan dijelaskan tentang uraian kegiatan yang akan dilakukan selama penulisan tugas akhir berlangsung serta bagan aliran penyusunan tugas akhir ini. Dengan tujuan, pekerjaan yang akan dilakukan telah sesuai dengan aturan-aturan yang berlaku dalam pelaksanaan pekerjaan.

### **3.1. Tahapan Pelaksanaan Tugas Akhir**

Pada proses pelaksanaan tugas akhir perlu dilakukan analisis secara teliti, tepat, dan akurat. Semakin rumit masalah yang dihadapi, maka analisis yang harus dikerjakan akan semakin kompleks. Karenanya dukungan data, informasi, teori, atau konsep dasar dan alat bantu yang memadai secara kualitatif sangat penting untuk menghasilkan analisis yang baik. Sehingga dalam proses pelaksanaan tugas akhir diperlukan tahapan-tahapan pekerjaan agar menghasilkan penelitian yang tertata secara jelas dan sesuai dengan tujuan awal dari penelitian.

#### **3.1.1. Tahap Identifikasi Masalah**

Tahapan dalam penelitian diawali dengan studi untuk mengidentifikasi wilayah suatu lokasi, mengenali wilayah yang berpengaruh serta permasalahan apa saja yang dapat mempengaruhi, sehingga dapat ditetapkan sebagai lokasi studi.

#### **3.1.2. Tahap Studi Literatur**

Studi literatur diperlukan untuk mengidentifikasi pustaka dan acuan yang akan digunakan serta mengidentifikasi perangkat lunak yang dapat diacu dalam proses analisis data. Sehingga akan muncul acuan untuk menunjang proses pelaksanaan tugas akhir.

### 3.1.3. Tahap Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan terdiri dari 2 (dua) jenis data, yaitu data primer dan data sekunder. Berikut adalah penjelasan tentang data-data yang akan dikumpulkan:

#### a. Data Primer

Data primer adalah data yang didapatkan langsung dari lapangan. Data primer yang digunakan berupa volume lalu lintas yang diperoleh melalui cara survey di beberapa titik pada jalan eksisting di sekitar jalan tol Pasuruan-Probolinggo yang ditinjau. Berikut ini adalah titik-titik lokasi survei lalu lintas:

1. Jalan Provinsi Ruas Probolinggo-Jember
2. Jalan Nasional Ruas Probolinggo-Pasuruan
3. Jalan Nasional Ruas Tongas-Probolinggo
4. Jalan Nasional Ruas Grati-Probolinggo

Secara umum gambaran lokasi jalan eksisting dan titik lokasi survei lalu lintas dapat dilihat dalam **BAB I Gambar 1.3**, dan nantinya survei lalu lintas ini akan menjadi dasar dalam memprediksi volume kendaraan yang akan melalui jalan Tol Pasuruan-Probolinggo.

#### b. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang didapatkan dari hasil studi-studi yang sudah ada, yang terdiri dari:

1. Data Geometri Jalan Tol Pasuruan-Probolinggo
2. Data Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) dan Populasi Penduduk



3. Nilai Investasi Jalan Tol Pasuruan-Probolinggo
4. Harga Komponen BOK

#### 3.1.4. Tahap Analisis Data

Tahap analisis data adalah tahap dimana data diolah dari pengumpulan data yang sudah ada guna menganalisis jalan yang ditinjau. Berikut adalah tahapan-tahapan dari analisis data.

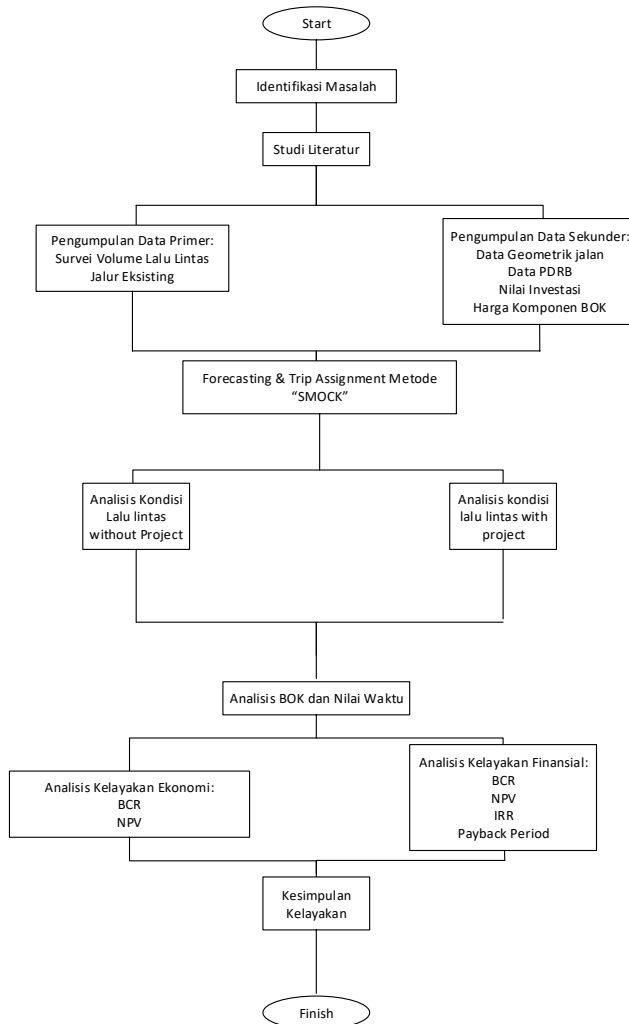
- a. Forecasting → menggunakan persentase dari Produk Domestik Regional Brutto (PDRB) dan populasi penduduk.
- b. Trip Assignment → menggunakan Metode *Smock*

Untuk mengetahui perpindahan kendaraan dari jalur eksisting ke jalan tol, dibagi menjadi 3 seksi, yaitu Grati – Tongas, Tongas – Muneng, Muneng – Clarak.

- c. Analisis kondisi jalan atau kinerja lalu lintas sebelum proyek (*without project*) dan sesudah proyek (*with project*), yang meliputi:
  - Volume kendaraan
  - Derajat Kejenuhan (DS)
  - Kecepatan rata-rata
- d. Analisis kelayakan ekonomi, berdasarkan:
  - Perhitungan BOK eksisting dan Jalan tol rencana
  - Penghematan *user cost* dan penghematan *time value*
  - *Benefit Cost Ratio* (BCR)
  - *Net Present Value* (NPV)
- e. Analisis kelayakan finansial, berdasarkan:
  - Perhitungan penapatan (*income*) yang berupa tarif tol

- *Benefit Cost Ratio (BCR)*
- *Net Present Value (NPV)*
- *Internal Rate of Return (IRR)*
- *Payback Period*

### 3.2. Bagan Alir



Gambar 3. 1 Bagan Alir Pelaksanaan Tugas Akhir

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

## **BAB IV**

### **ANALISIS DATA**

#### **4.1. Umum**

Pengumpulan data dan analisis data bertujuan untuk mengumpulkan data primer dan sekunder dan kemudian menganalisisnya sesuai dengan tahapan perhitungan selanjutnya.

Lokasi studi dalam tugas akhir ini meliputi ruas jalan nasional di daerah Pasuruan hingga Probolinggo, Jawa timur.

#### **4.2. Pengumpulan Data Primer dan Sekunder**

##### **4.2.1. Data Perencanaan Jalan Tol**

Data perencanaan jalan tol menggunakan data sekunder yang didapatkan dari PT. Trans-Jawa Paspro selaku pemilik proyek jalan tol Pasuruan – Probolinggo adalah sebagai berikut:

- Panjang jalan tol : 31,3 km
- Kecepatan rencana : 120 km/jam
- Jumlah lajur : 4 lajur 2 arah (4/2T)
- Lebar lajur : 3,6 m
- Lebar bahu luar : 1,5 m
- Lebar bahu dalam : 1,5 m
- Lebar median : 3,8 m (termasuk bahu dalam)
- Biaya investasi : Rp 2.988.707.000.000,
- Rencana pengoperasian jalan tol pada tahun 2018

##### **4.2.2. Data Geometri Jalan Eksisting**

Data geometri ini menggunakan data primer dan data sekunder di jalan eksisting yang memberikan pengaruh terhadap jalan tol rencana yang melingkupi daerah Grati, Tongas,

Probolinggo Barat, dan Probolinggo Timur. Data geometri adalah sebagai berikut:

- Ruas Grati – Tongas
  - Panjang jalan : 10,4 km
  - Tipe jalan : 2/2 TT
  - Tipe alinemen : Datar
  - Kelas hambatan samping : Rendah
  - Lebar jalur : 10 m
  - Lebar bahu jalan : 1 m
- Ruas Tongas – Probolinggo Barat
  - Panjang jalan : 11,8 km
  - Tipe jalan : 2/2 TT
  - Tipe alinemen : Datar
  - Kelas hambatan samping : Rendah
  - Lebar jalur : 10 m
  - Lebar bahu jalan : 1 m
- Ruas Probolinggo Barat – Probolinggo Timur
  - Panjang jalan : 7,5 km
  - Tipe jalan : 2/2 TT
  - Tipe alinemen : Datar
  - Kelas hambatan samping : Sedang
  - Lebar jalur : 6 m
  - Lebar bahu jalan : 1,5 m

#### 4.2.3. Volume Lalu Lintas Jalan Eksisting Hasil Survey Lapangan *Traffic Counting*

Salah satu data lalu lintas yang digunakan yaitu data dari hasil *traffic counting* (data tersaji dalam **lampiran**). Survey *traffic counting* dilakukan mulai dari pukul 11.00 – 17.30. Dari hasil survey tersebut didapatkan volume kendaraan dengan satuan kendaraan per jam tertinggi pada saat jam puncak (*peak hour*) yang nantinya digunakan untuk analisis lalu lintas. Dalam tugas akhir ini

untuk mempermudah perhitungan selanjutnya maka dilakukan penyetaraan satuannya menjadi satuan kendaraan ringan (Skr) per jam nya. Untuk mengubahnya harus dikalikan dengan faktor ekivalensi kendaraan ringan (Ekr) jalan luar kota sesuai **tabel 2.1**.

Berikut ini adalah salah satu contoh perhitungan pada ruas Grati – Tongas.

Tabel 4. 1 Hasil Survey Lalu Lintas Ruas Grati – Tongas

Ruas Grati - Tongas	Arah Timur								Total Kendaraan	Arah Barat								Total Kendaraan
Waktu	Volume Lalu Lintas (Tipe Kendaraan)									Volume Lalu Lintas (Tipe Kendaraan)								
	Gol I				Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V		Gol I				Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V	
	SM	KR	KBM	BB	KBM	TB	TB	TB		SM	KR	KBM	BB	KBM	TB	TB	TB	
11.00-11.15	160	131	6	8	21	7	0	1	334	146	94	12	6	21	4	1	2	286
11.15-11.30	150	114	1	8	31	12	0	3	319	119	67	0	5	21	7	1	2	222
11.30-11.45	164	107	4	5	33	14	4	5	336	153	96	4	5	29	4	1	3	295
11.45-12.00	145	117	4	6	40	13	0	1	326	104	78	5	7	26	6	3	2	231
12.00-12.15	151	132	3	8	36	14	0	1	345	131	88	1	7	25	6	1	3	262
12.15-12.30	149	100	4	8	41	12	1	8	323	102	57	2	2	23	9	2	2	199
12.30-12.45	172	134	5	6	44	14	0	8	383	106	56	3	6	26	6	2	1	206
12.45-13.00	127	116	6	6	38	10	0	2	305	121	69	2	5	26	7	2	7	239
13.00-13.15	141	126	2	5	47	12	0	1	334	129	74	1	7	31	4	2	4	252
13.15-13.30	126	95	0	5	15	1	1	2	245	129	87	2	7	26	3	5	3	262
13.30-13.45	144	132	4	5	25	11	1	2	324	125	94	5	6	39	4	1	1	275
13.45-14.00	132	102	0	5	27	7	0	1	274	128	64	2	5	20	7	1	3	230
14.00-14.15	129	96	0	2	31	6	0	5	269	142	74	5	4	19	9	1	4	258
14.15-14.30	118	87	4	3	19	5	4	6	246	136	81	2	5	25	4	0	5	258
14.30-14.45	115	102	6	3	23	4	4	4	261	125	65	0	5	29	6	0	5	235
14.45-15.00	104	104	2	6	27	8	2	4	257	153	56	0	4	31	3	1	3	251
15.00-15.15	127	97	0	2	17	7	4	2	256	120	78	1	2	35	10	2	2	250
15.15-15.30	121	94	1	4	41	4	3	1	269	115	80	3	1	39	9	2	2	251
15.30-15.45	110	78	1	5	36	3	3	2	238	92	96	0	5	43	13	2	3	254
15.45-16.00	146	114	2	5	44	19	4	2	336	100	80	0	6	23	9	0	1	219
16.00-16.15	133	102	2	5	40	11	1	5	299	174	86	0	2	27	10	1	5	305
16.15-16.30	163	113	4	7	47	17	1	4	356	174	87	0	3	37	10	2	4	317
16.30-16.45	181	121	3	3	41	8	2	6	365	156	86	0	7	32	5	2	5	293
16.45-17.00	166	109	2	7	51	9	1	6	351	149	103	0	3	42	7	3	1	308
17.00-17.15	162	116	2	8	43	23	1	5	360	137	103	0	7	35	8	1	1	292
17.15-17.30	171	102	4	7	33	7	2	2	328	216	96	1	4	27	8	0	4	356



Tabel 4. 2 Menentukan Faktor Ekr

Tipe alinemen	Arus total (kend. /jam)	Ekr					
		KBM	BB	TB	SM		
					Lebar jalur lalu lintas (m)		
					< 6 m	6 – 8 m	> 8 m
Datar	0	1,2	1,2	1,8	0,8	0,6	0,4
	800	1,8	1,8	2,7	1,2	0,9	0,6
	1350	1,5	1,6	2,5	0,9	0,7	0,5
	≥ 1900	1,3	1,5	2,5	0,6	0,5	0,4
Bukit	0	1,8	1,6	5,2	0,7	0,5	0,3
	650	2,4	2,5	5,0	1,0	0,8	0,5
	1100	2,0	2,0	4,0	0,8	0,6	0,4
	≥ 1600	1,7	1,7	3,2	0,5	0,4	0,3
Gunung	0	3,5	2,5	6,0	0,6	0,4	0,2
	450	3,0	3,2	5,5	0,9	0,7	0,4
	900	2,5	2,5	5,0	0,7	0,5	0,3
	≥ 1350	1,9	2,2	4,0	0,5	0,4	0,3

(Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia Tahun 2014)

Dari data hasil *traffic counting* pada **tabel 4.1**, dikalikan dengan faktor ekivalensi kendaraan ringan (Ekr) yang didapatkan dari **tabel 4.2** (yang diberi tanda merah, sesuai dengan jumlah volume kendaraan per jam kedua arah) sehingga didapatkan hasil seperti yang ada pada **tabel 4.3**. Lalu dalam menentukan arus jam puncak volume kendaraan per jam dari kedua arah dijumlahkan terlebih dahulu. Sehingga didapatkan hasil pada **tabel 4.3**. (yang diberi tanda merah adalah volume arus jam puncak)

Tabel 4. 3 Hasil Ekivalensi Volume Lalu Lintas Ruas Grati – Tongas (jam puncak pada pukul 16.15 – 17.15)

Ruas Grati - Tongas	Arah Timur										Total Kendaraan	Total kendaraan Tiap Jam (Kendaraan/jam)	Arah Barat										Total Kendaraan	Total kendaraan Tiap Jam (Kendaraan/jam)	Jumlah Kendaraan pada saat jam Puncak (Kendaraan/Jam)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
	Volume Lalu Lintas (Tipe Kendaraan)												Volume Lalu Lintas (Tipe Kendaraan)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
	Gol I					Gol II							Gol I					Gol II																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
	SM	KR	KBM	BB	TB	SM	KR	KBM	BB	TB			SM	KR	KBM	BB	TB	SM	KR	KBM	BB	TB																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Waktu																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		

Contoh perhitungan diatas digunakan untuk semua ruas jalan eksisting yang lainnya, sehingga menghasilkan volume lalu lintas sebagai berikut:

Tabel 4. 4 Rekapitulasi Survey Lalu Lintas Setelah Ekuivalensi

Lokasi	Jam Puncak	Volume Lalu Lintas (Tipe Kendaraan)(kend./jam)								Jumlah (kend./jam)
		Gol I				Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V	
		SM	KR	KBM	BB	KBM	TB	TB	TB	
Ruas Grati - Tongas	16.15-17.15	516	838	15	68	427	218	33	81	2192
Ruas Tongas - Probolinggo Timur	16.00-17.00	698	922	33	74	437	240	45	91	2538
Ruas Probolinggo Barat - Probolinggo Timur	16.30-17.30	372	303	26	47	283	256	38	18	1340

#### 4.2.4. Volume Lalu Lintas Jalan Tol Berdasarkan Data dari Investor

Selain data lalu lintas dari survey lapangan *traffic counting*, data lalu lintas kendaraan yang melalui jalan tol yang didapat dari investor juga digunakan sebagai acuan dalam menganalisis kelayakan nantinya.

Berikut adalah data volume lalu lintas yang nantinya akan melalui jalan tol yang didapat dari pihak investor atau PT. Trans-Jawa Paspro.

Tabel 4. 5 Volume Lalu Lintas Jalan Tol Ruas Grati – Tongas

Jalan Tol Ruas Grati - Tongas					
Tahun	Volume Lalu Lintas (Tipe Kendaraan) (Skr/tahun)				
	Gol I	Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V
	KR,BB,KBM	KBM	TB	TB	TB
2018	2624772	903717	1545226	622313	878763
2019	2760735	950530	1625269	654549	924283
2020	2903741	999767	1709458	688455	972161
2021	3054155	1051555	1798008	724117	1022519
2022	3212360	1106026	1891145	761626	1075485

<b>Jalan Tol Ruas Grati - Tongas</b>					
Tahun	Volume Lalu Lintas (Tipe Kendaraan) (Skr/tahun)				
	Gol I	Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V
	KR,BB,KBM	KBM	TB	TB	TB
2023	3378760	1163318	1989106	801078	1131195
2024	3553780	1223578	2092142	842574	1189791
2025	3737866	1286959	2200515	886219	1251422
2026	3931487	1353623	2314502	932125	1316246
2027	4135138	1423741	2434393	980409	1384428
2028	4349338	1497491	2560495	1031194	1456141
2029	4574634	1575061	2693129	1084610	1531569
2030	4811600	1656649	2832633	1140793	1610904
2031	5060841	1742463	2979363	1199886	1694349
2032	5322993	1832723	3133694	1262040	1782116
2033	5598724	1927658	3296019	1327414	1874430
2034	5888738	2027511	3466753	1396174	1971525
2035	6193775	2132536	3646331	1468496	2073650
2036	6514613	2243001	3835211	1544564	2181065
2037	6852070	2359188	4033875	1624572	2294044
2038	7207007	2481394	4242830	1708725	2412875
2039	7580330	2609930	4462609	1797237	2537862
2040	7972991	2745124	4693772	1890334	2669323
2041	8385992	2887321	4936909	1988253	2807594
2042	8820386	3036884	5192641	2091245	2953027
2043	9277282	3194195	5461620	2199571	3105994
2044	9757845	3359654	5744532	2313509	3266884
2045	10263301	3533684	6042099	2433349	3436109
2046	10794940	3716729	6355080	2559396	3614099
2047	11354118	3909256	6684273	2691973	3801309
2048	11942261	4111755	7030518	2831417	3998217
2049	12560870	4324744	7394699	2978084	4205325
2050	13211523	4548766	7777744	3132349	4423161
2051	13895880	4784392	8180631	3294605	4652281
2052	14615687	5032224	8604388	3465266	4893269
2053	15372780	5292893	9050095	3644767	5146740
2054	16169090	5567065	9518890	3833566	5413341
2055	17006649	5855439	10011969	4032145	5693752
2056	17887593	6158751	10530589	4241010	5988688

(Sumber: PT. Trans-Jawa Paspro)

**Tabel 4. 6 Volume Lalu Lintas Jalan Tol Ruas Tongas –  
Probolinggo Barat**

<b>Jalan Tol Ruas Tongas - Probolinggo Barat</b>					
Tahun	Volume Lalu Lintas (Tipe Kendaraan) (Skr/tahun)				
	Gol I	Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V
	KR,BB,KBM	KBM	TB	TB	TB
2018	3119628	442261	1055744	523265	744396
2019	3281225	465170	1110432	550370	782956
2020	3451192	489266	1167952	578879	823513
2021	3629964	514610	1228452	608865	866171
2022	3817996	541267	1292086	640404	911039
2023	4015768	569305	1359016	673577	958231
2024	4223785	598795	1429413	708468	1007867
2025	4442577	629813	1503457	745167	1060075
2026	4672702	662437	1581336	783767	1114987
2027	4914748	696751	1663249	824366	1172743
2028	5169332	732843	1749405	867068	1233491
2029	5437103	770804	1840024	911982	1297386
2030	5718745	810732	1935337	959223	1364591
2031	6014976	852728	2035587	1008911	1435277
2032	6326552	896899	2141030	1061173	1509624
2033	6654267	943358	2251935	1116142	1587823
2034	6998958	992224	2368585	1173958	1670072
2035	7361504	1043621	2491278	1234769	1756582
2036	7742830	1097681	2620326	1298730	1847573
2037	8143909	1154541	2756059	1366004	1943277
2038	8565763	1214346	2898823	1436763	2043939
2039	9009470	1277249	3048982	1511187	2149815
2040	9476161	1343410	3206919	1589466	2261175
2041	9967026	1412999	3373037	1671800	2378304
2042	10483318	1486192	3547760	1758399	2501500
2043	11026354	1563177	3731534	1849484	2631078
2044	11597519	1644150	3924827	1945287	2767368
2045	12198270	1729317	4128133	2046053	2910718
2046	12830140	1818896	4341970	2152039	3061493
2047	13494741	1913115	4566884	2263515	3220078
2048	14193769	2012214	4803449	2380765	3386878
2049	14929006	2116447	5052268	2504089	3562318
2050	15702329	2226079	5313975	2633801	3746846

<b>Jalan Tol Ruas Tongas - Probolinggo Barat</b>					
Tahun	Volume Lalu Lintas (Tipe Kendaraan) (Skr/tahun)				
	Gol I	Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V
	KR,BB,KBM	KBM	TB	TB	TB
2051	16515710	2341390	5589239	2770232	3940933
2052	17371224	2462674	5878762	2913730	4145073
2053	18271053	2590241	6183282	3064661	4359788
2054	19217494	2724415	6503576	3223410	4585625
2055	20212960	2865540	6840461	3390383	4823160
2056	21259991	3013975	7194797	3566005	5073000

(Sumber: PT. Trans-Jawa Paspro)

Tabel 4. 7 Volume Lalu Lintas Jalan Tol Ruas Probolinggo Barat – Probolinggo Timur

<b>Jalan Tol Ruas Probolinggo Barat - Probolinggo Timur</b>					
Tahun	Volume Lalu Lintas (Tipe Kendaraan) (Skr/tahun)				
	Gol I	Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V
	KR,BB,KBM	KBM	TB	TB	TB
2018	1398189	378916	331312	763591	628072
2019	1470615	398544	348474	803145	660606
2020	1546793	419189	366525	844748	694825
2021	1626917	440903	385511	888506	730817
2022	1711191	463742	405480	934531	768673
2023	1799831	487764	426484	982940	808490
2024	1893062	513030	448576	1033856	850370
2025	1991123	539605	471812	1087410	894419
2026	2094263	567557	496252	1143738	940750
2027	2202746	596956	521958	1202984	989481
2028	2316848	627878	548995	1265299	1040736
2029	2436861	660402	577433	1330841	1094646
2030	2563090	694611	607344	1399779	1151349
2031	2695858	730592	638804	1472288	1210989
2032	2835503	768437	671894	1548553	1273718
2033	2982382	808242	706698	1628768	1339697
2034	3136869	850109	743305	1713138	1409093
2035	3299359	894145	781808	1801879	1482084
2036	3470266	940462	822306	1895216	1558856
2037	3650026	989178	864901	1993388	1639605

<b>Jalan Tol Ruas Probolinggo Barat - Probolinggo Timur</b>					
Tahun	Volume Lalu Lintas (Tipe Kendaraan) (Skr/tahun)				
	Gol I	Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V
	KR,BB,KBM	KBM	TB	TB	TB
2038	3839097	1040417	909703	2096645	1724537
2039	4037962	1094311	956826	2205251	1813868
2040	4247128	1150996	1006390	2319483	1907826
2041	4467129	1210618	1058521	2439632	2006651
2042	4698526	1273328	1113352	2566005	2110596
2043	4941910	1339286	1171024	2698924	2219925
2044	5197901	1408661	1231683	2838728	2334917
2045	5467152	1481630	1295484	2985774	2455866
2046	5750350	1558378	1362590	3140437	2583080
2047	6048218	1639102	1433172	3303112	2716884
2048	6361516	1724007	1507410	3474213	2857619
2049	6691043	1813311	1585494	3654177	3005644
2050	7037639	1907241	1667623	3843463	3161336
2051	7402189	2006036	1754006	4042554	3325093
2052	7785622	2109949	1844864	4251958	3497333
2053	8188917	2219244	1940428	4472209	3678495
2054	8613103	2334201	2040942	4703869	3869041
2055	9059262	2455113	2146663	4947529	4069457
2056	9528532	2582288	2257860	5203811	4280255

(Sumber: PT. Trans-Jawa Paspro)

#### 4.3. Peramalan Lalu Lintas (*Forecasting*)

Untuk memperkirakan (*forecasting*) volume kendaraan yang akan bertambah pada tahun-tahun berikutnya, digunakan persentase pertumbuhan Pendapatan Daerah Regional Bruto (PDRB) menurut pengeluaran yang menunjukkan nilai tambah barang dan jasa yang dihitung menggunakan harga yang berlaku pada satu tahun tersebut sebagai dasaran dan secara umum kegunaannya untuk mengetahui pertumbuhan ekonomi dari tahun ke tahun. Data ini lah yang akan digunakan sebagai acuan dalam meramalkan tingkat pertumbuhan kendaraan di jalan-jalan eksisting yang berpengaruh terhadap jalan tol Pasuruan –

Probolinggo. Data tersebut tersaji selama 2 tahun terakhir tiap triwulan dalam tabel berikut ini:

Tabel 4. 8 Faktor Laju Pertumbuhan PDRB Menurut Pengeluaran

Provinsi (PDRB)	Laju Pertumbuhan PDRB ADH Konstan Menurut Pengeluaran (2010=100) (Persen)							
	PDRB				PDRB			
	2015				2016			
	Triwulan I	Triwulan II	Triwulan III	Triwulan IV	Triwulan I	Triwulan II	Triwulan III	Triwulan IV
JAWA TIMUR	5.21	5.4	5.43	5.71	5.44	5.64	5.62	5.48

(Sumber: Badan Pusat Statistik 2016, [www.bps.go.id](http://www.bps.go.id))

Dari data diatas, maka diambil persentase laju pertumbuhan PDRB paling kritis, sebesar **5,71%** yang digunakan sebagai dasaran dalam menganalisis tingkat pertumbuhan kendaraan pada seluruh ruas jalan lokasi studi. Hal ini untuk menanggulangi lonjakan tingkat pertumbuhan kendaraan di jalan eksisting yang memiliki tingkat pertumbuhan kendaraan dibawah persentase kritis tersebut. Persentase tersebut digunakan selama 39 tahun selama masa konsesi proyek untuk semua jenis kendaraan.

#### 4.4. Analisis Kondisi Lalu Lintas *Without Project*

##### 4.4.1. Analisis Volume Kendaraan *Without Project*

Analisis ini adalah sebuah kondisi volume lalu lintas yang terjadi dari hasil peramalan lalu lintas (*forecasting*) pada ruas jalan eksisting selama 39 tahun kedepan tanpa adanya proyek jalan tol Pasuruan – Probolinggo. Setelah didapatkan analisis volume lalu lintas per ruas nya (smp/jam) maka dapat diramalkan volume kendaraan yang akan terjadi dengan mengalinya dengan faktor  $k=0,11$  serta untuk mendapatkan volume lalu lintas per tahunnya harus dikalikan dengan 365 hari dan berikut adalah hasil perhitungannya.



**Tabel 4. 9 Analisis Volume Kendaraan Ruas Grati – Tongas**  
*Without Project*

Ruas Grati - Tongas								
Tahun	Volume Lalu Lintas (Tipe Kendaraan) (smp/tahun)							
	Gol I				Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V
	SM	KR	KBM	BB	KBM	TB	TB	TB
2017	1712182	2780637	49773	225637	1416864	723364	109500	268773
2018	1809948	2939412	52616	238521	1497767	764669	115753	284120
2019	1913297	3107253	55621	252141	1583290	808332	122363	300344
2020	2022547	3284678	58797	266539	1673696	854488	129350	317494
2021	2138035	3472234	62155	281759	1769265	903280	136736	335623
2022	2260117	3670499	65705	297848	1870291	954858	144544	354788
2023	2389170	3880085	69457	314856	1977085	1009381	152798	375047
2024	2525592	4101638	73423	332835	2089977	1067017	161523	396463
2025	2669804	4335842	77616	351840	2209315	1127944	170746	419102
2026	2822250	4583419	82048	371931	2335467	1192350	180496	443033
2027	2983401	4845133	86733	393169	2468823	1260434	190803	468331
2028	3153754	5121791	91686	415619	2609793	1332405	201698	495073
2029	3333834	5414246	96922	439351	2758813	1408486	213215	523342
2030	3524196	5723400	102457	464438	2916342	1488911	225390	553225
2031	3725428	6050207	108308	490958	3082866	1573928	238260	584815
2032	3938150	6395674	114493	518992	3258898	1663800	251865	618208
2033	4163019	6760867	121031	548627	3444982	1758803	266247	653508
2034	4400728	7146913	127942	579954	3641691	1859231	281450	690824
2035	4652010	7555002	135248	613070	3849632	1965394	297521	730271
2036	4917640	7986393	142971	648077	4069446	2077618	314510	771970
2037	5198438	8442417	151135	685083	4301812	2196250	332469	816050
2038	5495269	8924480	159765	724202	4547446	2321656	351453	862647
2039	5809049	9434068	168888	765554	4807106	2454223	371521	911905
2040	6140746	9972754	178532	809268	5081592	2594360	392735	963975
2041	6491383	10542199	188727	855478	5371751	2742498	415161	1019018
2042	6862041	11144159	199504	904326	5678478	2899095	438867	1077204
2043	7253864	11780491	210896	955964	6002720	3064634	463927	1138713
2044	7668060	12453158	222939	1010550	6345476	3239625	490418	1203734
2045	8105907	13164234	235669	1068253	6707803	3424608	518421	1272468
2046	8568755	13915912	249126	1129251	7090819	3620154	548023	1345126
2047	9058031	14710511	263352	1193732	7495705	3826865	579316	1421933
2048	9575245	15550482	278390	1261895	7923710	4045379	612395	1503126
2049	10121992	16438415	294287	1333950	8376154	4276371	647363	1588955

Ruas Grati - Tongas								
Tahun	Volume Lalu Lintas (Tipe Kendaraan) (smp/tahun)							
	Gol I				Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V
	SM	KR	KBM	BB	KBM	TB	TB	TB
2050	10699958	17377049	311091	1410119	8854433	4520552	684328	1679685
2051	11310926	18369279	328855	1490637	9360022	4778676	723404	1775596
2052	11956780	19418165	347633	1575753	9894480	5051539	764711	1876983
2053	12639513	20526943	367483	1665729	10459455	5339982	808376	1984159
2054	13361230	21699032	388467	1760843	11056690	5644895	854535	2097455
2055	14124157	22938047	410649	1861388	11688027	5967219	903329	2217220
2056	14930647	24247810	434098	1967674	12355414	6307948	954910	2343824

Tabel 4. 10 Analisis Volume Kendaraan Ruas Tongas –  
 Probolinggo Timur *Without Project*

Ruas Tongas - Probolinggo Barat								
Tahun	Volume Lalu Lintas (Tipe Kendaraan) (Skr/tahun)							
	Gol I				Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V
	SM	KR	KBM	BB	KBM	TB	TB	TB
2017	2316091	3059364	109500	245546	1450046	796364	149319	301955
2018	2448340	3234054	115753	259567	1532844	841837	157846	319197
2019	2588141	3418719	122363	274389	1620370	889906	166860	337424
2020	2735924	3613928	129350	290057	1712894	940720	176388	356691
2021	2892146	3820284	136736	306620	1810701	994436	186460	377059
2022	3057288	4038423	144544	324129	1914093	1051219	197107	398590
2023	3231860	4269017	152798	342637	2023388	1111244	208362	421350
2024	3416400	4512778	161523	362202	2138924	1174697	220260	445410
2025	3611477	4770458	170746	382884	2261057	1241773	232837	470843
2026	3817693	5042852	180496	404747	2390164	1312679	246132	497729
2027	4035684	5330799	190803	427859	2526643	1387633	260187	526150
2028	4266122	5635188	201698	452290	2670915	1466867	275044	556194
2029	4509718	5956958	213215	478116	2823425	1550626	290750	587953
2030	4767223	6297101	225390	505417	2984643	1639167	307352	621526
2031	5039432	6656666	238260	534277	3155067	1732764	324902	657016
2032	5327184	7036762	251865	564785	3335222	1831705	343454	694532
2033	5631367	7438562	266247	597035	3525664	1936296	363066	734190
2034	5952919	7863304	281450	631126	3726980	2046859	383798	776113
2035	6292831	8312299	297521	667164	3939791	2163735	405713	820430
2036	6652152	8786932	314510	705260	4164754	2287285	428880	867277

Ruas Tongas - Probolinggo Barat								
Tahun	Volume Lalu Lintas (Tipe Kendaraan) (Skr/tahun)							
	Gol I				Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V
	SM	KR	KBM	BB	KBM	TB	TB	TB
2037	7031990	9288666	332469	745531	4402562	2417889	453370	916799
2038	7433517	9819049	351453	788101	4653949	2555951	479258	969149
2039	7857971	10379717	371521	833102	4919690	2701896	506624	1024488
2040	8306662	10972399	392735	880673	5200605	2856175	535553	1082987
2041	8780973	11598923	415161	930960	5497560	3019263	566134	1144826
2042	9282367	12261222	438867	984118	5811471	3191663	598461	1210196
2043	9812391	12961338	463927	1040312	6143306	3373907	632634	1279299
2044	10372679	13701431	490418	1099714	6494089	3566558	668758	1352347
2045	10964959	14483783	518421	1162508	6864902	3770209	706945	1429567
2046	11591059	15310808	548023	1228888	7256888	3985488	747312	1511196
2047	12252909	16185056	579316	1299058	7671257	4213060	789984	1597486
2048	12952551	17109223	612395	1373235	8109286	4453626	835093	1688703
2049	13692142	18086160	647363	1451647	8572327	4707929	882777	1785128
2050	14473964	19118880	684328	1534537	9061807	4976752	933184	1887059
2051	15300428	20210569	723404	1622160	9579237	5260925	986469	1994811
2052	16174083	21364593	764711	1714786	10126212	5561324	1042797	2108715
2053	17097624	22584512	808376	1812701	10704419	5878876	1102341	2229123
2054	18073899	23874088	854535	1916207	11315642	6214560	1165285	2356406
2055	19105919	25237299	903329	2025623	11961766	6569412	1231823	2490957
2056	20196867	26678349	954910	2141287	12644783	6944526	1302161	2633191

Tabel 4. 11 Analisis Volume Kendaraan Ruas Probolinggo Barat  
– Probolinggo Timur *Without Project*

Ruas Probolinggo Barat - Probolinggo Timur (Jalan Ring Road)								
Tahun	Volume Lalu Lintas (Tipe Kendaraan) (Skr/tahun)							
	Gol I				Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V
	SM	KR	KBM	BB	KBM	TB	TB	TB
2018	1304847	1062819	91200	164861	992666	897959	133291	63139
2019	1379354	1123506	96408	174275	1049348	949233	140902	66745
2020	1458116	1187659	101913	184227	1109266	1003435	148948	70557
2021	1541375	1255475	107733	194747	1172606	1060732	157453	74586
2022	1629388	1327163	113885	205868	1239562	1121300	166444	78845
2023	1722427	1402945	120388	217624	1310341	1185327	175948	83348
2024	1820778	1483054	127263	230051	1385162	1253010	185995	88108
2025	1924745	1567737	134530	243187	1464255	1324557	196616	93139
2026	2034648	1657255	142212	257073	1547864	1400190	207843	98458
2027	2150827	1751885	150333	271752	1636248	1480141	219711	104080
2028	2273640	1851918	158918	287270	1729678	1564658	232257	110023
2029	2403465	1957663	167993	303674	1828443	1654000	245519	116306
2030	2540703	2069446	177586	321014	1932848	1748444	259539	122948
2031	2685778	2187612	187727	339344	2043214	1848281	274359	129969
2032	2839136	2312525	198447	358721	2159882	1953818	290025	137391
2033	3001251	2444571	209779	379204	2283212	2065382	306586	145237
2034	3172623	2584157	221758	400857	2413584	2183316	324093	153531
2035	3353780	2731713	234421	423746	2551400	2307984	342599	162298
2036	3545281	2887694	247807	447942	2697085	2439770	362162	171566
2037	3747717	3052582	261957	473520	2851089	2579081	382842	181363
2038	3961712	3226885	276915	500558	3013887	2726347	404703	191719
2039	4187926	3411141	292727	529140	3185980	2882022	427812	202667
2040	4427057	3605918	309442	559354	3367900	3046586	452241	214240
2041	4679842	3811816	327112	591294	3560208	3220547	478064	226474
2042	4947061	4029471	345791	625057	3763496	3404441	505362	239406
2043	5229539	4259554	365536	660748	3978392	3598835	534219	253077
2044	5528146	4502775	386409	698477	4205559	3804329	564723	267528
2045	5843804	4759884	408473	738361	4445697	4021557	596969	282804
2046	6177486	5031674	431797	780522	4699547	4251188	631056	298953
2047	6530221	5318983	456453	825090	4967892	4493931	667090	316024
2048	6903097	5622697	482517	872203	5251559	4750535	705181	334069
2049	7297264	5943753	510069	922006	5551424	5021791	745447	353145
2050	7713938	6283142	539194	974653	5868411	5308536	788013	373310

Ruas Probolinggo Barat - Probolinggo Timur (Jalan Ring Road)								
Tahun	Volume Lalu Lintas (Tipe Kendaraan) (Skr/tahun)							
	Gol I				Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V
	SM	KR	KBM	BB	KBM	TB	TB	TB
2051	8154404	6641910	569982	1030306	6203498	5611654	833009	394627
2052	8620021	7021164	602528	1089137	6557718	5932080	880574	417161
2053	9112225	7422073	636933	1151327	6932164	6270802	930855	440981
2054	9632534	7845874	673302	1217068	7327991	6628865	984007	466162
2055	10182552	8293874	711748	1286563	7746420	7007374	1040194	492780
2056	10763976	8767455	752389	1360026	8188741	7407496	1099590	520918

#### 4.4.2. Analisis Perilaku Lalu Lintas Jalan *Without Project*

Dalam analisis ini berguna untuk memperkirakan kapasitas dan perilaku lalu lintasnya sebelum adanya pembangunan jalan tol Pasuruan – Probolinggo. Analisis perilaku lalu lintas ini di ruas jalan eksisting yang didapatkan dari perbandingan rasio volume kendaraan terhadap kapasitas yang disajikan dalam skr/jam

##### a. Perhitungan Kapasitas jalan

Perhitungan ini dilakukan untuk mengetahui kapasitas atau kemampuan jalan dalam menampung arus lalu lintas dalam skr/jam.

- Perhitungan Kapasitas Jalan Eksisting
  - Ruas Grati – Tongas

$$\begin{aligned} \text{Kapasitas dasar (C}_0\text{)} &= 3100 && (\text{skr/jam}) \\ &&& (\text{total kedua arah}) \end{aligned}$$

$$\text{Faktor Lebar Efektif (FC}_{lj}\text{)} = 1,21$$

$$\text{Faktor Pemisah Arah (FC}_{pa}\text{)} = 1$$

$$\text{Faktor Hambatan Samping (FC}_{hs}) = 0,95$$

$$C = C_0 * FC_{lj} * FC_{pa} * FC_h$$

$$\text{Kapasitas (C)} = 3563,45 \quad (\text{skr/jam})$$

- Ruas Tongas – Probolinggo Timur

$$\text{Kapasitas dasar (C}_0) = 3100 \quad (\text{skr/jam})$$

(total kedua arah)

$$\text{Faktor Lebar Efektif (FC}_{lj}) = 1,21$$

$$\text{Faktor Pemisah Arah (FC}_{pa}) = 1$$

$$\text{Faktor Hambatan Samping (FC}_{hs}) = 0,95$$

$$C = C_0 * FC_{lj} * FC_{pa} * FC_h$$

$$\text{Kapasitas (C)} = 3563,45 \quad (\text{skr/jam})$$

- Ruas Probolinggo Timur – Probolinggo Barat

$$\text{Kapasitas dasar (C}_0) = 3100 \quad (\text{smp/jam})$$

(total kedua arah)

$$\text{Faktor Lebar Efektif (FC}_{lj}) = 0,91$$

$$\text{Faktor Pemisah Arah (FC}_{pa}) = 1$$

$$\text{Faktor Hambatan Samping (FC}_{hs}) = 0,96$$

$$C = C_0 * FC_{lj} * FC_{pa} * FC_h$$

$$\text{Kapasitas (C)} = 2708,16 \quad (\text{skr/jam})$$

- Perhitungan Kapasitas Jalan Tol Pasuruan – Probolinggo  
(Sebelum Pelebaran Lajur) (4/2)

$$\text{Kapasitas dasar (C}_0) = 2300 \quad (\text{skr/jam})$$

(per lajur)

$$\text{Faktor Lebar Efektif (FC}_{lj}) = 1,03$$

$$C = C_0 * FC_{lj} * \text{jumlah lajur}$$

$$\text{Kapasitas (C)} = 9476 \quad (\text{skr/jam})$$

- Perhitungan Kapasitas Jalan Tol Pasuruan – Probolinggo  
(Setelah Pelebaran 1 Lajur) (6/2)

$$\text{Kapasitas dasar (C}_0) = 2300 \quad (\text{skr/jam})$$

(per lajur)

$$\text{Faktor Lebar Efektif (FC}_{lj}) = 1,03$$

$$C = C_0 * FC_{lj} * \text{jumlah lajur}$$

$$\text{Kapasitas (C)} = 14214 \quad (\text{skr/jam})$$

#### b. Perhitungan Derajat Kejenuhan *Without Project*

Nilai derajat kejenuhan menunjukkan kepadatan atau tingkat kemacetan suatu jalan. Derajat kejenuhan ini nantinya akan digunakan sebagai dasar dalam menentukan faktor koreksi lalu lintas dalam perhitungan BOK dari aspek ekonomi. Dan berikut ini adalah hasil perhitungan derajat kejenuhan jalan eksisting.

Tabel 4. 12 Derajat Kejenuhan *Without Project*

Tahun	Ruas Grati - Tongas			Ruas Tongas - Probolinggo Barat			Ruas Probolinggo Barat - Probolinggo Timur		
	Arus (Q)	Kapasitas (C)	Derajat Kejenuhan (DS)	Arus (Q)	Kapasitas (C)	Derajat Kejenuhan (DS)	Arus (Q)	Kapasitas (C)	Derajat Kejenuhan (DS)
2017	2196	3563.45	0.616	2540	3563.45	0.713	1343	2708.16	0.496
2018	2321	3563.45	0.651	2685	3563.45	0.753	1420	2708.16	0.524
2019	2454	3563.45	0.689	2838	3563.45	0.796	1501	2708.16	0.554
2020	2594	3563.45	0.728	3000	3563.45	0.842	1586	2708.16	0.586
2021	2742	3563.45	0.769	3172	3563.45	0.890	1677	2708.16	0.619
2022	2899	3563.45	0.814	3353	3563.45	0.941	1773	2708.16	0.655
2023	3064	3563.45	0.860	3544	3563.45	0.995	1874	2708.16	0.692
2024	3239	3563.45	0.909	3747	3563.45	1.052	1981	2708.16	0.731
2025	3424	3563.45	0.961	3961	3563.45	1.112	2094	2708.16	0.773
2026	3620	3563.45	1.016	4187	3563.45	1.175	2214	2708.16	0.818
2027	3826	3563.45	1.074	4426	3563.45	1.242	2340	2708.16	0.864
2028	4045	3563.45	1.135	4679	3563.45	1.313	2474	2708.16	0.914
2029	4276	3563.45	1.200	4946	3563.45	1.388	2615	2708.16	0.966
2030	4520	3563.45	1.268	5228	3563.45	1.467	2764	2708.16	1.021
2031	4778	3563.45	1.341	5527	3563.45	1.551	2922	2708.16	1.079
2032	5051	3563.45	1.417	5842	3563.45	1.639	3089	2708.16	1.141
2033	5339	3563.45	1.498	6176	3563.45	1.733	3265	2708.16	1.206
2034	5644	3563.45	1.584	6528	3563.45	1.832	3452	2708.16	1.275
2035	5967	3563.45	1.675	6901	3563.45	1.937	3649	2708.16	1.347
2036	6307	3563.45	1.770	7295	3563.45	2.047	3857	2708.16	1.424
2037	6667	3563.45	1.871	7712	3563.45	2.164	4078	2708.16	1.506
2038	7048	3563.45	1.978	8152	3563.45	2.288	4310	2708.16	1.591
2039	7451	3563.45	2.091	8618	3563.45	2.418	4557	2708.16	1.683
2040	7876	3563.45	2.210	9110	3563.45	2.557	4817	2708.16	1.779
2041	8326	3563.45	2.336	9630	3563.45	2.702	5092	2708.16	1.880
2042	8801	3563.45	2.470	10180	3563.45	2.857	5382	2708.16	1.987
2043	9304	3563.45	2.611	10761	3563.45	3.020	5690	2708.16	2.101
2044	9835	3563.45	2.760	11376	3563.45	3.192	6015	2708.16	2.221
2045	10396	3563.45	2.917	12025	3563.45	3.375	6358	2708.16	2.348
2046	10990	3563.45	3.084	12712	3563.45	3.567	6721	2708.16	2.482
2047	11618	3563.45	3.260	13438	3563.45	3.771	7105	2708.16	2.624
2048	12281	3563.45	3.446	14205	3563.45	3.986	7511	2708.16	2.773
2049	12982	3563.45	3.643	15016	3563.45	4.214	7940	2708.16	2.932



Tahun	Ruas Grati - Tongas			Ruas Tongas - Probolinggo Barat			Ruas Probolinggo Barat - Probolinggo Timur		
	Arus (Q)	Kapasitas (C)	Derajat Kejenuhan (DS)	Arus (Q)	Kapasitas (C)	Derajat Kejenuhan (DS)	Arus (Q)	Kapasitas (C)	Derajat Kejenuhan (DS)
2050	13724	3563.45	3.851	15873	3563.45	4.454	8393	2708.16	3.099
2051	14507	3563.45	4.071	16780	3563.45	4.709	8872	2708.16	3.276
2052	15336	3563.45	4.304	17738	3563.45	4.978	9379	2708.16	3.463
2053	16211	3563.45	4.549	18751	3563.45	5.262	9914	2708.16	3.661
2054	17137	3563.45	4.809	19821	3563.45	5.562	10480	2708.16	3.870
2055	18115	3563.45	5.084	20953	3563.45	5.880	11079	2708.16	4.091
2056	19150	3563.45	5.374	22150	3563.45	6.216	11711	2708.16	4.324

#### 4.5. Analisis Kecepatan Arus Bebas (*Free Flow*)

Kecepatan arus bebas didefinisikan sebagai kecepatan pada saat tingkatan arus nol atau dengan kata lain keadaan dimana tanpa halangan kendaraan bermotor lain di jalan. Dalam analisis kecepatan arus bebas ini berdasarkan kondisi geometrik masing-masing ruas jalan, dan digunakan formula dari PKJI Jalan Luar Kota.

Bentuk umum persamaan untuk menentukan kecepatan arus bebas untuk jalan luar kota adalah:

$$V_B = (V_{BD} + FV_{B, LE}) \times FV_{B, HS} \times FV_{B, KFJ}$$

Untuk kecepatan arus bebas tipe kendaraan lain dapat ditentukan dengan rumus berikut:

$$V_{B, KBM} = V_{BD} - FV_B \times FV_{B, KBM} / V_{BD}$$

Dimana,

$$FV_B = V_{BD} - V_B$$

Bentuk umum persamaan untuk menentukan  $V_B$  jalan bebas hambatan adalah:

$$V_B = V_{BD} + V_{BL}$$

Untuk kecepatan arus bebas tipe kendaraan lain dapat ditentukan dengan rumus berikut:

$$V_{B, KS} = V_{BD, KS} - V_{BL} \times V_{BD, KS} / V_{BD}$$

#### 4.5.1. Perhitungan Kecepatan Arus Bebas Jalan Eksisting

##### a. Ruas Grati – Tongas

Kendaraan Ringan (KR)

$$V_{bd} = 65 \quad (\text{km/jam})$$

$$FV_{b, w} = 3 \quad (\text{km/jam})$$

$$FV_{b, hs} = 0,97$$

$$FV_{b, kfj} = 1$$

$$V_{b, KR} = \mathbf{65,96 \quad (km/jam)}$$

➤ Untuk kendaraan lain

$$FV_b = -0,96 \quad (\text{km/jam})$$

Kendaraan berat menengah (KBM)

$$V_{bd, KBM} = 57 \quad (\text{km/jam})$$

$$V_{b, KBM} = \mathbf{57,85 \quad (km/jam)}$$

Bis Besar (BB)

$$V_{bd, BB} = 69 \quad (\text{km/jam})$$

$$V_{b, BB} = \mathbf{70,02 \quad (km/jam)}$$

Truk Besar (TB)

$$V_{bd, TB} = 55 \quad (\text{km/jam})$$

$$V_{b, TB} = \mathbf{55,81 \quad (km/jam)}$$

##### b. Ruas Tongas – Probolinggo Timur

Kendaraan Ringan (KR)

$$\begin{aligned}
 V_{bd} &= 65 & (\text{km/jam}) \\
 FV_{b, w} &= 3 & (\text{km/jam}) \\
 FV_{b, hs} &= 0,97 \\
 FV_{b, kfj} &= 1 \\
 \mathbf{V_{b, KR}} &= \mathbf{65,96} & (\mathbf{km/jam})
 \end{aligned}$$

➤ Untuk kendaraan lain

$$\begin{aligned}
 FV_b &= -0,96 & (\text{km/jam}) \\
 \text{Kendaraan berat menengah (KBM)} \\
 V_{bd, KBM} &= 57 & (\text{km/jam}) \\
 \mathbf{V_{b, KBM}} &= \mathbf{57,85} & (\mathbf{km/jam})
 \end{aligned}$$

Bis Besar (BB)

$$\begin{aligned}
 V_{bd, BB} &= 69 & (\text{km/jam}) \\
 \mathbf{V_{b, BB}} &= \mathbf{70,02} & (\mathbf{km/jam})
 \end{aligned}$$

Truk Besar (TB)

$$\begin{aligned}
 V_{bd, TB} &= 55 & (\text{km/jam}) \\
 \mathbf{V_{b, TB}} &= \mathbf{55,81} & (\mathbf{km/jam})
 \end{aligned}$$

c. Ruas Probolinggo Timur – Probolinggo Barat

Kendaraan Ringan (KR)

$$\begin{aligned}
 V_{bd} &= 65 & (\text{km/jam}) \\
 FV_{b, w} &= -3 & (\text{km/jam}) \\
 FV_{b, hs} &= 0,93 \\
 FV_{b, kfj} &= 1 \\
 \mathbf{V_{b, KR}} &= \mathbf{57,66} & (\mathbf{km/jam})
 \end{aligned}$$

➤ Untuk kendaraan lain

$$\begin{aligned}
 FV_b &= 7,34 & (\text{km/jam}) \\
 \text{Kendaraan berat menengah (KBM)} \\
 V_{bd, KBM} &= 57 & (\text{km/jam}) \\
 \mathbf{V_{b, KBM}} &= \mathbf{50,56} & (\mathbf{km/jam})
 \end{aligned}$$

Bis Besar (BB)

$$\begin{aligned}
 V_{bd, BB} &= 69 & (\text{km/jam}) \\
 \mathbf{V_{b, BB}} &= \mathbf{61,21} & (\mathbf{km/jam})
 \end{aligned}$$

Truk Besar (TB)

$$V_{bd, TB} = 55 \quad (\text{km/jam})$$

$$V_{b, TB} = \mathbf{48,79} \quad (\mathbf{km/jam})$$

#### 4.5.2. Perhitungan Kecepatan Arus Bebas Jalan Tol

##### a. Sebelum Pelebaran Lajur

Kendaraan Ringan (KR)

$$V_{bd} = 88 \quad (\text{km/jam})$$

$$FV_{b, 1} = 2 \quad (\text{km/jam})$$

$$V_{b, KR} = \mathbf{90} \quad (\mathbf{km/jam})$$

$$V_{bd, KBM} = 70 \quad (\text{km/jam})$$

$$V_{b, KBM} = \mathbf{68,41} \quad (\mathbf{km/jam})$$

Bis Besar (BB)

$$V_{bd, BB} = 90 \quad (\text{km/jam})$$

$$V_{b, BB} = \mathbf{87,95} \quad (\mathbf{km/jam})$$

Truk Besar (TB)

$$V_{bd, TB} = 65 \quad (\text{km/jam})$$

$$V_{b, TB} = \mathbf{63,52} \quad (\mathbf{km/jam})$$

##### b. Sesudah Pelebaran Lajur

Kendaraan Ringan (KR)

$$V_{bd} = 91 \quad (\text{km/jam})$$

$$FV_{b, 1} = 2 \quad (\text{km/jam})$$

$$V_{b, KR} = \mathbf{93} \quad (\mathbf{km/jam})$$

$$V_{bd, KBM} = 71 \quad (\text{km/jam})$$

$$V_{b, KBM} = \mathbf{69,44} \quad (\mathbf{km/jam})$$

Bis Besar (BB)

$$V_{bd, BB} = 93 \quad (\text{km/jam})$$

$$V_{b, BB} = \mathbf{90,96} \quad (\mathbf{km/jam})$$

Truk Besar (TB)

$$V_{bd, TB} = 66 \quad (\text{km/jam})$$

$$V_{b, TB} = \mathbf{64,55} \quad (\mathbf{km/jam})$$

Setelah didapatkan kecepatan arus bebas (*Free Flow*) untuk masing-masing tipe kendaraan di semua ruas jalan eksisting kemudian dianalisis kecepatan tempuh kendaraan dengan menggunakan grafik pada PKJI '14 hubungan derajat kejenuhan (DS) dan kecepatan arus bebas (*Free Flow*) untuk jalan Luar kota sesuai dengan tipe jalan masing-masing ruas jalan. Kecepatan tempuh kendaraan dianalisis pada kondisi *without project* pada jalan eksisting serta kondisi *with project* pada jalan eksisting dan jalan tol. Hasil analisis perhitungannya dapat dilihat pada **lampiran**.

#### **4.6. Analisis Trip Assignment**

*Trip assignment* merupakan salah satu cara yang digunakan untuk memprediksi persentase perpindahan kendaraan dari jalan eksisting ke jalan tol Pasuruan – Probolinggo saat jalan tol tersebut beroperasi. Untuk melakukan perhitungan analisis *trip assignment* digunakan metode *Smock* dengan parameter yang dianalisis meliputi kecepatan, Panjang Jalan, Waktu tempuh perjalanan (TT) dan kapasitas jalan (C), sebelumnya diperlukan adanya pembagian zona untuk mengetahui perpindahan kendaraan yang terjadi di jalan tol rencana. Berikut adalah perhitungan *Trip Assignment*.

Tabel 4. 13 Data yang dibutuhkan untuk Perhitungan *Trip Assignment*

<b>Volume Kendaraan</b>			
	Eksisting	Tol	
Grati – Tongas	1680	-	(skr/jam)
Tongas - Probolinggo Barat	1842	-	(skr/jam)
Probolinggo Timur - Probolinggo Barat	971	-	(skr/jam)
<i>Rata-rata volume</i>	1497.67	-	(skr/jam)
<b>Panjang Rute (d)</b>			
	Eksisting	Tol	
Grati – Tongas	10.4	13.4	(km)
Tongas - Probolinggo Barat	11.8	6.8	(km)
Probolinggo Timur - Probolinggo Barat	7.5	12.8	(km)
<b>Kecepatan arus bebas (<math>V_b</math>)</b>			
	Eksisting	Tol	
Grati – Tongas	65.96	90	(km/jam)
Tongas - Probolinggo Barat	65.96	90	(km/jam)
Probolinggo Timur - Probolinggo Barat	57.66	90	(km/jam)

Tabel 4. 13 Lanjutan

<b>Kapasitas (C)</b>			
Grati – Tongas	3563.45	9476	(skr/jam)
Tongas - Probolinggo Barat	3563.45	9476	(skr/jam)
Probolinggo Timur - Probolinggo Barat	2708.16	9476	(skr/jam)

Analisis tambahan:

Analisis tambahan ini merupakan tambahan waktu tempuh pada jalan tol yang diakibatkan adanya tarif tol. Tarif tol tersebut dikonversikan menjadi waktu tempuh dengan cara membagi tarif tol dengan nilai waktu. (Perhitungan nilai waktu dapat dilihat pada **bab 5.1.5. Analisis Penghematan Nilai Waktu**)

Nilai waktu (Golongan I) = Rp 50.658,19 (/kendaraan/jam)

Harga tarif tol = Rp 700,00 (/km)

= Rp 22.000,00

Tambahan waktu tempuh = Nilai Waktu / Tarif Tol

= 26.0569 menit

**Waktu tempuh (TT) = Panjang Rute (d)/ Kecepatan arus bebas (Vb)**

Eksisting = 27.99 menit

Tol = 22.003 + 26.0569

= 48.06 menit

**Travel time per satuan jarak saat free flow ( $t_0$ ) = Waktu Tempuh (TT) / Panjang Rute (d)**

Eksisting = 2.69 menit/km

Tol = 3.59 menit/km

Untuk perhitungan *trip assignment*, dilakukan 15 kali literasi, pada V1 increcement jalan eksisting dimasukkan rata-rata volume sepeda motor, perhitungan seperti pada tabel berikut.

Tabel 4. 14 Perhitungan *Trip Assignment*

Increment	Jalan Eksisting				Jalan Tol			
	V1 incr	V1	V1/Qs1	t1	V2 incr	V2	V2/Qs2	t2
0	528.67	528.67	0.1612	3.163	0	0	0	3.5863
99.84	99.84	628.51	0.1917	3.261	0	0	0	3.5863
99.84	99.84	728.356	0.2221	3.361	0	0	0	3.5863
99.84	99.84	828.2	0.2526	3.465	0	0	0	3.5863
99.84	99.84	928.04	0.2830	3.573	0	0	0	3.5863
99.84	99.84	1027.89	0.3135	3.683	0	0	0	3.5863
99.84	0	1027.89	0.3135	3.683	99.844	99.844	0.0105	3.6243
99.84	0	1027.89	0.3135	3.683	99.844	199.689	0.0210	3.6627
99.84	0	1027.89	0.3135	3.683	99.844	299.533	0.0316	3.7015
99.84	99.84	1127.73	0.3439	3.797	0	299.533	0.0316	3.7015
99.84	0	1127.73	0.3439	3.797	99.844	399.377	0.0421	3.7407
99.84	0	1127.73	0.3439	3.797	99.844	499.222	0.0526	3.7803
99.84	0	1127.73	0.3439	3.797	99.844	599.066	0.0632	3.8203
99.84	99.84	1227.578	0.3744	3.914	0	599.066	0.0632	3.8203
99.84	0	1227.578	0.3744	3.914	99.844	698.911	0.0737	3.8608
99.84	0	1227.578	0.3744	3.914	99.844	798.755	0.0842	3.9017
Volume tanpa motor		698.911						
Persentase				47%	53%			

Dapat disimpulkan bahwa dengan menggunakan metode *smock*, kendaraan yang berpindah dari jalan eksisting menuju jalan tol sebanyak 53%.



#### 4.7. Analisis Kondisi Lalu Lintas *With Project*

##### 4.7.1. Analisis Volume Kendaraan *With Project*

Analisis ini adalah sebuah kondisi volume lalu lintas yang terjadi setelah adanya pembangunan jalan tol Pasuruan – Probolinggo. Persentase perpindahan kendaraan didapatkan dari hasil analisis *Trip Assignment* menggunakan metode *Smock* dan dilakukan peramalan lalu lintas (*Forecasting*) pada ruas jalan eksisting selama 39 tahun kedepan sesuai dengan panjangnya lama konsesi proyek pembangunan jalan tol tersebut, dan berikut adalah hasil dari analisis.

Tabel 4. 15 Analisis Volume Kendaraan Ruas Grati – Tongas  
*With Project*

Ruas Grati - Tongas								
Tahun	Volume Lalu Lintas (Tipe Kendaraan) (skr/tahun)							
	Gol I				Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V
	SM	KR	KBM	BB	KBM	TB	TB	TB
2017	1712182	1297631	23227	105297	661203	337570	51100	125427
2018	1809948	1371726	24554	111310	698958	356846	54018	132589
2019	1913297	1450051	25956	117666	738869	377222	57103	140161
2020	2022547	1532850	27439	124385	781058	398761	60363	148164
2021	2138035	1620376	29006	131488	825657	421531	63810	156624
2022	2260117	1712900	30662	138996	872802	445600	67454	165568
2023	2389170	1810706	32413	146933	922640	471044	71306	175022
2024	2525592	1914098	34264	155323	975323	497941	75377	185016
2025	2669804	2023393	36221	164192	1031014	526374	79681	195581
2026	2822250	2138929	38289	173568	1089885	556430	84231	206749
2027	2983401	2261062	40475	183479	1152117	588203	89041	218554
2028	3153754	2390169	42787	193956	1217903	621789	94126	231034
2029	3333834	2526648	45230	205030	1287446	657293	99500	244226
2030	3524196	2670920	47813	216738	1360960	694825	105182	258172
2031	3725428	2823430	50544	229114	1438671	734500	111188	272914
2032	3938150	2984648	53430	242196	1520819	776440	117537	288497
2033	4163019	3155071	56481	256026	1607658	820775	124249	304970
2034	4400728	3335226	59706	270645	1699456	867641	131343	322385
2035	4652010	3525668	63116	286099	1796495	917184	138843	340793

Ruas Grati - Tongas								
Tahun	Volume Lalu Lintas (Tipe Kendaraan) (skr/tahun)							
	Gol I				Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V
	SM	KR	KBM	BB	KBM	TB	TB	TB
2036	4917640	3726983	66720	302436	1899075	969555	146771	360253
2037	5198438	3939795	70530	319705	2007512	1024917	155152	380823
2038	5495269	4164757	74557	337961	2122141	1083439	164011	402569
2039	5809049	4402565	78814	357259	2243316	1145304	173376	425556
2040	6140746	4653952	83315	377658	2371410	1210701	183276	449855
2041	6491383	4919693	88073	399223	2506817	1279832	193742	475542
2042	6862041	5200608	93102	422019	2649956	1352911	204805	502695
2043	7253864	5497562	98418	446117	2801269	1430163	216499	531399
2044	7668060	5811474	104038	471590	2961222	1511825	228862	561743
2045	8105907	6143309	109979	498518	3130308	1598150	241930	593818
2046	8568755	6494092	116259	526984	3309049	1689405	255744	627725
2047	9058031	6864905	122898	557075	3497996	1785870	270347	663569
2048	9575245	7256892	129915	588884	3697731	1887844	285784	701459
2049	10121992	7671260	137334	622510	3908872	1995640	302103	741512
2050	10699958	8109290	145176	658056	4132069	2109591	319353	783853
2051	11310926	8572330	153466	695631	4368010	2230049	337589	828611
2052	11956780	9061810	162229	735351	4617424	2357385	356865	875925
2053	12639513	9579240	171492	777340	4881079	2491992	377242	925941
2054	13361230	10126215	181285	821727	5159789	2634284	398783	978812
2055	14124157	10704422	191636	868648	5454413	2784702	421554	1034703
2056	14930647	11315645	202579	918248	5765860	2943709	445625	1093785

**Tabel 4. 16 Analisis Volume Kendaraan Ruas Tongas –  
Probolinggo Barat *With Project***

Ruas Tongas - Probolinggo Barat								
Tahun	Volume Lalu Lintas (Tipe Kendaraan)							
	Gol I				Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V
	SM	KR	KBM	BB	KBM	TB	TB	TB
2017	2316091	1427703	51100	114588	676688	371637	69682	140912
2018	2448340	1509225	54018	121131	715327	392857	73661	148959
2019	2588141	1595402	57103	128048	756173	415289	77868	157465
2020	2735924	1686500	60363	135360	799351	439003	82314	166456
2021	2892146	1782799	63810	143089	844994	464070	87015	175961
2022	3057288	1884597	67454	151260	893243	490569	91983	186009
2023	3231860	1992208	71306	159897	944248	518581	97236	196630
2024	3416400	2105963	75377	169028	998165	548192	102788	207858
2025	3611477	2226214	79681	178679	1055160	579494	108657	219727
2026	3817693	2353331	84231	188882	1115410	612584	114862	232274
2027	4035684	2487706	89041	199668	1179100	647562	121421	245537
2028	4266122	2629754	94126	211069	1246427	684538	128354	259557
2029	4509718	2779914	99500	223121	1317598	723625	135683	274378
2030	4767223	2938647	105182	235861	1392833	764945	143431	290045
2031	5039432	3106444	111188	249329	1472365	808623	151621	306607
2032	5327184	3283822	117537	263566	1556437	854796	160279	324115
2033	5631367	3471329	124249	278616	1645310	903605	169431	342622
2034	5952919	3669542	131343	294525	1739257	955201	179106	362186
2035	6292831	3879073	138843	311343	1838569	1009743	189333	382867
2036	6652152	4100568	146771	329121	1943552	1067400	200144	404729
2037	7031990	4334711	155152	347914	2054529	1128348	211573	427840
2038	7433517	4582223	164011	367780	2171843	1192777	223654	452270
2039	7857971	4843868	173376	388781	2295855	1260885	236425	478094
2040	8306662	5120453	183276	410981	2426949	1332882	249925	505394
2041	8780973	5412831	193742	434448	2565528	1408989	264196	534252
2042	9282367	5721904	204805	459255	2712020	1489443	279282	564758
2043	9812391	6048624	216499	485479	2866876	1574490	295229	597006
2044	10372679	6394001	228862	513200	3030575	1664394	312087	631095
2045	10964959	6759099	241930	542504	3203621	1759431	329908	667131
2046	11591059	7145044	255744	573481	3386548	1859894	348746	705225
2047	12252909	7553026	270347	606227	3579920	1966095	368659	745493
2048	12952551	7984304	285784	640843	3784333	2078359	389710	788061
2049	13692142	8440208	302103	677435	4000419	2197034	411963	833060

Ruas Tongas - Probolinggo Barat								
Tahun	Volume Lalu Lintas (Tipe Kendaraan)							
	Gol I				Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V
	SM	KR	KBM	BB	KBM	TB	TB	TB
2050	14473964	8922144	319353	716117	4228843	2322484	435486	880628
2051	15300428	9431599	337589	757008	4470311	2455098	460352	930912
2052	16174083	9970143	356865	800233	4725566	2595285	486639	984067
2053	17097624	10539439	377242	845927	4995396	2743475	514426	1040257
2054	18073899	11141241	398783	894230	5280633	2900128	543800	1099656
2055	19105919	11777406	421554	945291	5582157	3065726	574851	1162447
2056	20196867	12449896	445625	999267	5900899	3240779	607675	1228822

Tabel 4. 17 Analisis Volume Kendaraan Ruas Probolinggo Barat  
– Probolinggo Timur *With Project*

Ruas Probolinggo Barat - Probolinggo Timur (Jalan Ring Road)								
Tahun	Volume Lalu Lintas (Tipe Kendaraan)							
	Gol I				Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V
	SM	KR	KBM	BB	KBM	TB	TB	TB
2017	1234364	469191	40261	72779	438221	396412	58842	27873
2018	1304847	495982	42560	76935	463244	419048	62202	29465
2019	1379354	524303	44990	81328	489696	442975	65754	31148
2020	1458116	554241	47559	85973	517657	468270	69509	32927
2021	1541375	585888	50275	90882	547216	495008	73478	34807
2022	1629388	619343	53146	96072	578462	523273	77674	36794
2023	1722427	654708	56181	101558	611492	553153	82109	38896
2024	1820778	692092	59389	107357	646409	584738	86798	41117
2025	1924745	731611	62781	113487	683319	618127	91754	43465
2026	2034648	773386	66366	119967	722337	653422	96993	45947
2027	2150827	817546	70155	126818	763582	690732	102532	48571
2028	2273640	864228	74162	134059	807183	730174	108387	51344
2029	2403465	913576	78397	141715	853273	771867	114576	54276
2030	2540703	965741	82873	149807	901996	815941	121118	57376
2031	2685778	1020886	87606	158361	953500	862531	128034	60652
2032	2839136	1079178	92609	167403	1007945	911782	135345	64116
2033	3001251	1140800	97897	176962	1065499	963845	143073	67777
2034	3172623	1205940	103487	187067	1126339	1018881	151243	71648
2035	3353780	1274799	109396	197748	1190653	1077059	159880	75739
2036	3545281	1347591	115643	209040	1258640	1138559	169009	80064

Ruas Probolinggo Barat - Probolinggo Timur (Jalan Ring Road)								
Tahun	Volume Lalu Lintas (Tipe Kendaraan)							
	Gol I				Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V
	SM	KR	KBM	BB	KBM	TB	TB	TB
2037	3747717	1424538	122247	220976	1330508	1203571	178660	84636
2038	3961712	1505880	129227	233594	1406481	1272295	188861	89469
2039	4187926	1591866	136606	246932	1486791	1344944	199646	94578
2040	4427057	1682762	144406	261032	1571687	1421740	211046	99979
2041	4679842	1778847	152652	275937	1661430	1502922	223097	105688
2042	4947061	1880420	161369	291693	1756298	1588739	235836	111723
2043	5229539	1987792	170583	308349	1856583	1679456	249302	118103
2044	5528146	2101295	180324	325956	1962594	1775354	263537	124846
2045	5843804	2221279	190621	344568	2074659	1876727	278586	131975
2046	6177486	2348115	201505	364244	2193122	1983888	294493	139511
2047	6530221	2482192	213011	385042	2318350	2097168	311309	147478
2048	6903097	2623925	225175	407028	2450728	2216916	329084	155899
2049	7297264	2773751	238032	430269	2590665	2343502	347875	164801
2050	7713938	2932133	251624	454838	2738592	2477317	367739	174211
2051	8154404	3099558	265992	480809	2894966	2618772	388738	184159
2052	8620021	3276543	281180	508264	3060268	2768304	410935	194675
2053	9112225	3463634	297235	537286	3235010	2926374	434399	205791
2054	9632534	3661408	314208	567965	3419729	3093470	459203	217542
2055	10182552	3870475	332149	600396	3614996	3270108	485424	229964
2056	10763976	4091479	351115	634679	3821412	3456831	513142	243095

Tabel 4. 18 Analisis Volume Kendaraan Jalan Tol Seksi Grati –  
Tongas *With Project*

<b>Jalan Tol Ruas Grati - Tongas</b>							
Tahun	Volume Lalu Lintas (Tipe Kendaraan)						
	Gol I			Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V
	KR	KBM	BB	KBM	TB	TB	TB
2017	1483006	26546	120340	755661	385794	58400	143346
2018	1567686	28062	127211	798809	407823	61735	151531
2019	1657202	29665	134475	844421	431110	65260	160183
2020	1751828	31358	142154	892638	455727	68987	169330
2021	1851858	33149	150271	943608	481749	72926	178999
2022	1957599	35043	158852	997489	509258	77090	189220
2023	2069379	37044	167923	1054445	538337	81492	200025
2024	2187540	39159	177512	1114654	569076	86146	211447
2025	2312449	41395	187648	1178301	601570	91065	223521
2026	2444490	43759	198363	1245582	635920	96265	236284
2027	2584071	46258	209690	1316706	672231	101762	249777
2028	2731622	48899	221663	1391890	710616	107572	264039
2029	2887598	51692	234321	1471367	751193	113715	279116
2030	3052480	54644	247700	1555382	794086	120208	295053
2031	3226777	57764	261844	1644195	839428	127072	311901
2032	3411026	61063	276796	1738079	887360	134328	329711
2033	3605796	64550	292601	1837324	938028	141998	348538
2034	3811687	68236	309309	1942235	991590	150107	368439
2035	4029334	72132	326971	2053137	1048210	158678	389478
2036	4259410	76251	345641	2170371	1108063	167739	411717
2037	4502622	80605	365378	2294300	1171333	177317	435227
2038	4759723	85208	386241	2425305	1238217	187442	460078
2039	5031503	90074	408295	2563790	1308919	198145	486349
2040	5318802	95217	431610	2710182	1383659	209459	514120
2041	5622506	100654	456255	2864934	1462666	221419	543476
2042	5943551	106402	482307	3028522	1546184	234062	574509
2043	6282929	112478	509847	3201451	1634471	247428	607314
2044	6641684	118901	538960	3384254	1727800	261556	641991
2045	7020925	125690	569735	3577495	1826458	276491	678650
2046	7421820	132867	602267	3781770	1930749	292279	717401
2047	7845606	140454	636657	3997709	2040995	308969	758364
2048	8293590	148475	673011	4225979	2157535	326611	801667
2049	8767155	156953	711440	4467282	2280731	345260	847443

<b>Jalan Tol Ruas Grati - Tongas</b>							
Tahun	Volume Lalu Lintas (Tipe Kendaraan)						
	Gol I			Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V
	KR	KBM	BB	KBM	TB	TB	TB
2050	9267759	165915	752063	4722364	2410961	364975	895832
2051	9796949	175389	795006	4992012	2548627	385815	946985
2052	10356355	185404	840402	5277056	2694154	407846	1001058
2053	10947703	195991	888389	5578376	2847990	431134	1058218
2054	11572817	207182	939116	5896901	3010611	455752	1118643
2055	12233625	219013	992740	6233614	3182517	481775	1182517
2056	12932165	231519	1049426	6589554	3364239	509285	1250039

Tabel 4. 19 Analisis Volume Kendaraan Jalan Tol Seksi Tongas – Probolinggo Barat *With Project*

<b>Jalan Tol Ruas Tongas - Probolinggo Barat</b>							
Tahun	Volume Lalu Lintas (Tipe Kendaraan)						
	Gol I			Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V
	KR	KBM	BB	KBM	TB	TB	TB
2017	1631661	58400	130958	773358	424727	79637	161043
2018	1724829	61735	138436	817517	448980	84185	170238
2019	1823317	65260	146341	864197	474617	88992	179959
2020	1927428	68987	154697	913543	501717	94074	190235
2021	2037485	72926	163531	965707	530366	99445	201098
2022	2153826	77090	172869	1020850	560650	105124	212581
2023	2276809	81492	182740	1079140	592663	111126	224720
2024	2406815	86146	193174	1140759	626505	117472	237552
2025	2544244	91065	204205	1205897	662279	124180	251116
2026	2689521	96265	215865	1274754	700095	131270	265455
2027	2843093	101762	228191	1347543	740071	138766	280613
2028	3005434	107572	241221	1424488	782329	146690	296637
2029	3177044	113715	254995	1505827	827001	155067	313575
2030	3358454	120208	269556	1591810	874222	163921	331481
2031	3550222	127072	284948	1682702	924141	173281	350409
2032	3752940	134328	301219	1778785	976909	183175	370417
2033	3967233	141998	318419	1880354	1032691	193635	391568
2034	4193762	150107	336601	1987723	1091658	204692	413927
2035	4433226	158678	355821	2101222	1153992	216380	437563
2036	4686364	167739	376139	2221202	1219885	228736	462548

<b>Jalan Tol Ruas Tongas - Probolinggo Barat</b>							
Tahun	Volume Lalu Lintas (Tipe Kendaraan)						
	Gol I			Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V
	KR	KBM	BB	KBM	TB	TB	TB
2037	4953955	177317	397617	2348033	1289541	241797	488959
2038	5236826	187442	420321	2482106	1363174	255604	516879
2039	5535849	198145	444321	2623835	1441011	270199	546394
2040	5851946	209459	469692	2773656	1523293	285628	577593
2041	6186092	221419	496512	2932032	1610274	301938	610574
2042	6539318	234062	524863	3099451	1702220	319179	645438
2043	6912714	247428	554833	3276430	1799417	337405	682293
2044	7307430	261556	586514	3463514	1902164	356671	721252
2045	7724684	276491	620004	3661281	2010778	377037	762436
2046	8165764	292279	655407	3870340	2125594	398566	805971
2047	8632030	308969	692831	4091337	2246965	421325	851993
2048	9124919	326611	732392	4324953	2375267	445383	900642
2049	9645952	345260	774212	4571908	2510895	470814	952068
2050	10196736	364975	818420	4832964	2654268	497698	1006431
2051	10778970	385815	865152	5108926	2805827	526117	1063899
2052	11394450	407846	914553	5400646	2966039	556158	1124648
2053	12045073	431134	966774	5709023	3135401	587915	1188866
2054	12732847	455752	1021977	6035009	3314432	621485	1256750
2055	13459893	481775	1080332	6379609	3503686	656972	1328510
2056	14228453	509285	1142020	6743884	3703747	694486	1404369



Tabel 4. 20 Analisis Volume Kendaraan Jalan Tol Seksi  
 Probolinggo Barat – Probolinggo Timur *With Project*

Jalan Tol Ruas Probolinggo Barat - Probolinggo Timur							
Tahun	Volume Lalu Lintas (Tipe Kendaraan)						
	Gol I			Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V
	KR	KBM	BB	KBM	TB	TB	TB
2017	536219	46012	83176	500825	453043	67249	31855
2018	566837	48640	87926	529422	478911	71089	33674
2019	599203	51418	92947	559652	506258	75148	35597
2020	633418	54354	98254	591609	535165	79439	37630
2021	669587	57458	103865	625390	565724	83975	39779
2022	707820	60739	109796	661100	598027	88770	42051
2023	748237	64207	116066	698849	632174	93839	44452
2024	790962	67874	122694	738753	668272	99197	46991
2025	836126	71749	129700	780936	706430	104862	49674
2026	883869	75846	137106	825527	746768	110850	52511
2027	934339	80178	144934	872666	789409	117179	55509
2028	987690	84756	153211	922495	834484	123870	58679
2029	1044087	89596	161959	975170	882133	130943	62030
2030	1103705	94713	171207	1030852	932503	138421	65572
2031	1166726	100121	180983	1089714	985750	146325	69317
2032	1233347	105838	191318	1151937	1042036	154680	73275
2033	1303771	111882	202242	1217713	1101537	163513	77460
2034	1378217	118271	213790	1287245	1164435	172850	81883
2035	1456914	125025	225998	1360747	1230925	182719	86559
2036	1540103	132164	238902	1438445	1301211	193153	91502
2037	1628044	139710	252544	1520581	1375510	204182	96727
2038	1721005	147688	266964	1607406	1454052	215842	102250
2039	1819275	156121	282208	1699189	1537078	228166	108089
2040	1923156	165036	298322	1796213	1624846	241195	114261
2041	2032969	174460	315357	1898778	1717625	254967	120786
2042	2149051	184422	333364	2007198	1815702	269526	127683
2043	2271762	194953	352399	2121809	1919379	284917	134974
2044	2401480	206085	372521	2242965	2028975	301186	142682
2045	2538605	217852	393793	2371038	2144830	318383	150829
2046	2683559	230292	416278	2506425	2267300	336563	159442
2047	2836791	243442	440048	2649542	2396763	355781	168546
2048	2998772	257342	465175	2800831	2533619	376097	178170
2049	3170002	272037	491737	2960759	2678289	397572	188344

<b>Jalan Tol Ruas Probolinggo Barat - Probolinggo Timur</b>							
Tahun	Volume Lalu Lintas (Tipe Kendaraan)						
	Gol I			Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V
	KR	KBM	BB	KBM	TB	TB	TB
2050	3351009	287570	519815	3129819	2831219	420274	199099
2051	3542352	303990	549497	3308532	2992882	444271	210468
2052	3744621	321348	580873	3497450	3163776	469639	222486
2053	3958439	339698	614041	3697154	3344428	496456	235190
2054	4184466	359094	649103	3908262	3535395	524804	248620
2055	4423399	379599	686167	4131424	3737266	554770	262816
2056	4675976	401274	725347	4367329	3950665	586448	277823

#### 4.7.2. Analisis Derajat Kejenuhan Jalan Eksisting *With Project*

Nilai derajat kejenuhan menunjukkan kepadatan atau tingkat kemacetan suatu jalan. Analisis Derajat kejenuhan *with project* ini menunjukkan tingkat kepadatan suatu jalan setelah pembangunan jalan tol Pasuruan – Probolinggo dan diasumsikan kapasitas jalan tidak mengalami perubahan sebelum dan setelah pembangunan jalan tol. Berikut ini adalah hasil analisis derajat kejenuhan jalan eksisting dan jalan tol.

Tabel 4. 21 Derajat Kejenuhan Jalan Eksisting *With Project*

Tahun	Ruas Grati - Tongas			Ruas Tongas - Probolinggo Barat			Ruas Probolinggo Barat - Probolinggo Timur		
	Arus (Q)	Kapasitas (C)	Derajat Kejenuhan (DS)	Arus (Q)	Kapasitas (C)	Derajat Kejenuhan (DS)	Arus (Q)	Kapasitas (C)	Derajat Kejenuhan (DS)
2017	1300	3563.45	0.365	1558	3563.45	0.437	825	2708.16	0.305
2018	1374	3563.45	0.386	1647	3563.45	0.462	872	2708.16	0.322
2019	1453	3563.45	0.408	1741	3563.45	0.489	922	2708.16	0.340
2020	1536	3563.45	0.431	1840	3563.45	0.516	975	2708.16	0.360
2021	1623	3563.45	0.455	1945	3563.45	0.546	1030	2708.16	0.380
2022	1716	3563.45	0.482	2056	3563.45	0.577	1089	2708.16	0.402
2023	1814	3563.45	0.509	2173	3563.45	0.610	1151	2708.16	0.425
2024	1918	3563.45	0.538	2298	3563.45	0.645	1217	2708.16	0.449
2025	2027	3563.45	0.569	2429	3563.45	0.682	1287	2708.16	0.475
2026	2143	3563.45	0.601	2567	3563.45	0.720	1360	2708.16	0.502
2027	2265	3563.45	0.636	2714	3563.45	0.762	1438	2708.16	0.531
2028	2395	3563.45	0.672	2869	3563.45	0.805	1520	2708.16	0.561
2029	2531	3563.45	0.710	3033	3563.45	0.851	1607	2708.16	0.593
2030	2676	3563.45	0.751	3206	3563.45	0.900	1698	2708.16	0.627
2031	2829	3563.45	0.794	3389	3563.45	0.951	1795	2708.16	0.663
2032	2990	3563.45	0.839	3583	3563.45	1.005	1898	2708.16	0.701
2033	3161	3563.45	0.887	3787	3563.45	1.063	2006	2708.16	0.741
2034	3341	3563.45	0.938	4003	3563.45	1.123	2121	2708.16	0.783
2035	3532	3563.45	0.991	4232	3563.45	1.188	2242	2708.16	0.828
2036	3734	3563.45	1.048	4474	3563.45	1.256	2370	2708.16	0.875
2037	3947	3563.45	1.108	4729	3563.45	1.327	2505	2708.16	0.925
2038	4172	3563.45	1.171	4999	3563.45	1.403	2648	2708.16	0.978
2039	4411	3563.45	1.238	5285	3563.45	1.483	2800	2708.16	1.034
2040	4662	3563.45	1.308	5586	3563.45	1.568	2959	2708.16	1.093
2041	4929	3563.45	1.383	5905	3563.45	1.657	3128	2708.16	1.155
2042	5210	3563.45	1.462	6243	3563.45	1.752	3307	2708.16	1.221
2043	5508	3563.45	1.546	6599	3563.45	1.852	3496	2708.16	1.291
2044	5822	3563.45	1.634	6976	3563.45	1.958	3695	2708.16	1.364
2045	6155	3563.45	1.727	7374	3563.45	2.069	3906	2708.16	1.442
2046	6506	3563.45	1.826	7795	3563.45	2.187	4129	2708.16	1.525
2047	6877	3563.45	1.930	8240	3563.45	2.312	4365	2708.16	1.612
2048	7270	3563.45	2.040	8711	3563.45	2.445	4615	2708.16	1.704
2049	7685	3563.45	2.157	9208	3563.45	2.584	4878	2708.16	1.801

	Ruas Grati - Tongas			Ruas Tongas - Probolinggo Barat			Ruas Probolinggo Barat - Probolinggo Timur		
Tahun	Arus (Q)	Kapasitas (C)	Derajat Kejenuhan (DS)	Arus (Q)	Kapasitas (C)	Derajat Kejenuhan (DS)	Arus (Q)	Kapasitas (C)	Derajat Kejenuhan (DS)
2050	8124	3563.45	2.280	9734	3563.45	2.732	5157	2708.16	1.904
2051	8588	3563.45	2.410	10290	3563.45	2.888	5451	2708.16	2.013
2052	9078	3563.45	2.548	10877	3563.45	3.052	5762	2708.16	2.128
2053	9597	3563.45	2.693	11498	3563.45	3.227	6091	2708.16	2.249
2054	10145	3563.45	2.847	12155	3563.45	3.411	6439	2708.16	2.378
2055	10724	3563.45	3.009	12849	3563.45	3.606	6807	2708.16	2.514
2056	11336	3563.45	3.181	13583	3563.45	3.812	7195	2708.16	2.657

Tabel 4. 22 Derajat Kejenuhan Jalan Tol *With Project*

	Jalan Tol Ruas Grati - Tongas			Jalan Tol Ruas Tongas - Probolinggo Barat			Jalan Tol Ruas Probolinggo Barat - Probolinggo Timur		
Tahun	Arus (Q)	Kapasitas (C)	Derajat Kejenuhan (DS)	Arus (Q)	Kapasitas (C)	Derajat Kejenuhan (DS)	Arus (Q)	Kapasitas (C)	Derajat Kejenuhan (DS)
2017	896	9476	0.095	982	9476	0.104	518	9476	0.055
2018	947	9476	0.100	1038	9476	0.110	547	9476	0.058
2019	1001	9476	0.106	1098	9476	0.116	579	9476	0.061
2020	1058	9476	0.112	1160	9476	0.122	612	9476	0.065
2021	1119	9476	0.118	1227	9476	0.129	647	9476	0.068
2022	1183	9476	0.125	1297	9476	0.137	684	9476	0.072
2023	1250	9476	0.132	1371	9476	0.145	723	9476	0.076
2024	1322	9476	0.140	1449	9476	0.153	764	9476	0.081
2025	1397	9476	0.147	1532	9476	0.162	808	9476	0.085
2026	1477	9476	0.156	1619	9476	0.171	854	9476	0.090
2027	1561	9476	0.165	1712	9476	0.181	902	9476	0.095
2028	1650	9476	0.174	1810	9476	0.191	954	9476	0.101
2029	1745	9476	0.184	1913	9476	0.202	1008	9476	0.106
2030	1844	9476	0.195	2022	9476	0.213	1066	9476	0.112
2031	1950	9476	0.206	2138	9476	0.226	1127	9476	0.119
2032	2061	9476	0.217	2260	9476	0.238	1191	9476	0.126
2033	2179	9476	0.230	2389	9476	0.252	1259	9476	0.133
2034	2303	9476	0.243	2525	9476	0.266	1331	9476	0.140
2035	2434	9476	0.257	2669	9476	0.282	1407	9476	0.148
2036	2573	9476	0.272	2822	9476	0.298	1487	9476	0.157

	<b>Jalan Tol Ruas Grati - Tongas</b>			<b>Jalan Tol Ruas Tongas - Probolinggo Barat</b>			<b>Jalan Tol Ruas Probolinggo Barat - Probolinggo Timur</b>		
Tahun	Arus (Q)	Kapasitas (C)	Derajat Kejenuhan (DS)	Arus (Q)	Kapasitas (C)	Derajat Kejenuhan (DS)	Arus (Q)	Kapasitas (C)	Derajat Kejenuhan (DS)
2037	2720	9476	0.287	2983	9476	0.315	1572	9476	0.166
2038	2876	9476	0.304	3153	9476	0.333	1662	9476	0.175
2039	3040	9476	0.321	3333	9476	0.352	1757	9476	0.185
2040	3214	9476	0.339	3523	9476	0.372	1857	9476	0.196
2041	3397	9476	0.358	3725	9476	0.393	1963	9476	0.207
2042	3591	9476	0.379	3937	9476	0.415	2076	9476	0.219
2043	3796	9476	0.401	4162	9476	0.439	2194	9476	0.232
2044	4013	9476	0.423	4400	9476	0.464	2319	9476	0.245
2045	4242	9476	0.448	4651	9476	0.491	2452	9476	0.259
2046	4484	9476	0.473	4917	9476	0.519	2592	9476	0.274
2047	4740	9476	0.500	5197	9476	0.548	2740	9476	0.289
2048	5011	9476	0.529	5494	9476	0.580	2896	9476	0.306
2049	5297	9476	0.559	5808	9476	0.613	3062	9476	0.323
2050	5599	9476	0.591	6139	9476	0.648	3236	9476	0.341
2051	5919	9476	0.625	6490	9476	0.685	3421	9476	0.361
2052	6257	9476	0.660	6860	9476	0.724	3616	9476	0.382
2053	6614	9476	0.698	7252	9476	0.765	3823	9476	0.403
2054	6992	9476	0.738	7666	9476	0.809	4041	9476	0.426
2055	7391	9476	0.780	8104	9476	0.855	4272	9476	0.451
2056	7813	9476	0.825	8567	9476	0.904	4516	9476	0.477

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

## **BAB V**

### **ANALISIS KELAYAKAN**

Dalam menilai kelayakan pembangunan sebuah proyek dapat ditinjau dari beberapa aspek tetapi dalam tugas akhir ini hanya meninjau dari aspek ekonomi dan finansial saja. Analisis ekonomi dan finansial pada dasarnya hampir sama yaitu membandingkan keuntungan yang didapat (*benefit*) terhadap nilai pembangunan sebuah proyek (*cost*). Perbedaan pada analisis ekonomi keuntungan ditinjau dari sudut pandang masyarakat sebagai pengguna jalan (*user cost*) sedangkan analisis finansial keuntungan ditinjau dari sudut pandang investor sebagai pihak yang memberi investasi terhadap biaya pembangunan jalan tol Pasuruan – Probolinggo.

#### **5.1. Analisis Biaya Operasional Kendaraan (BOK)**

Biaya operasional kendaraan (BOK) merupakan biaya yang dikeluarkan suatu kendaraan dalam melakukan perjalanan. Besarnya nilai keuntungan (*benefit*) dari BOK diperoleh dari perhitungan nilai penghematan (*saving*) BOK. Untuk mendapatkan nilai penghematan BOK yaitu dengan cara membandingkan nilai BOK sebelum ada jalan tol (*without project*) dengan nilai BOK sesudah ada jalan tol (*with project*).

Perhitungan BOK dalam tugas akhir ini menggunakan metode Jasa Marga. BOK terdiri dari biaya tidak tetap (*variable cost*): biaya konsumsi bahan bakar, biaya pelumas, biaya ban, biaya pemeliharaan (suku cadang), biaya pemeliharaan (upah mekanik), dan biaya tetap (*fixed cost*): biaya depresiasi kendaraan, biaya bunga modal, dan biaya *overhead*.

Parameter yang digunakan untuk menghitung biaya operasional kendaraan adalah harga dari tiap-tiap komponen pada berbagai jenis kendaraan dan kecepatan. Berikut ini adalah asumsi

yang dipakai untuk tiap-tiap jenis golongan kendaraan beserta harga satuan yang digunakan dalam perhitungan BOK.

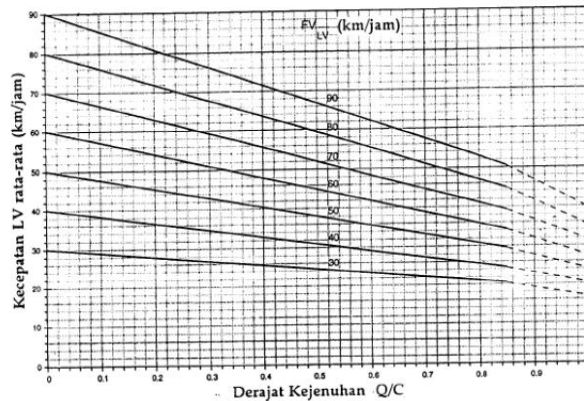
- a. Golongan I (Mobil penumpang, Bus, Elf)
  - Tipe Kendaraan : Grand New Avanza type E1.3
  - Harga Kendaraan : Rp 180.600.000
  - Bahan Bakar : Rp 7.350,00/liter (Pertalite)
  - Pelumas : Rp 85.000,00/liter (Castrol)
  - Tipe Ban : Dunlop
  - Harga Ban : Rp 1.331.000,00/buah
  - Biaya Pemeliharaan : Rp 15.000,00/jam
- b. Golongan II (Truk 2 As)
  - Tipe Kendaraan : Hino Dutro 110 HD
  - Harga Kendaraan : Rp 225.400.000,00
  - Bahan Bakar : Rp 5.150/liter (Solar)
  - Pelumas : Rp 70.000,00/liter (United oil)
  - Tipe Ban : Dunlop
  - Harga Ban : Rp 1.171.000,00/buah
  - Biaya Pemeliharaan : Rp 15.000,00/jam
- c. Golongan III (Truk 3 As)
  - Tipe Kendaraan : Mitsubishi FM 517 HL
  - Harga Kendaraan : Rp 646.000.000,00
  - Bahan Bakar : Rp 5.150/liter (Solar)
  - Pelumas : Rp 70.000,00/liter (United oil)
  - Tipe Ban : Dunlop
  - Harga Ban : Rp 1.840.000,00/buah
  - Biaya Pemeliharaan : Rp 15.000,00/jam
- d. Golongan IV (Truk 4 As)
  - Tipe Kendaraan : Hino SG 260 J
  - Harga Kendaraan : Rp 680.000.000,00
  - Bahan Bakar : Rp 5.150/liter (Solar)
  - Pelumas : Rp 70.000,00/liter (United oil)
  - Tipe Ban : Dunlop
  - Harga Ban : Rp 2.750.000,00/buah



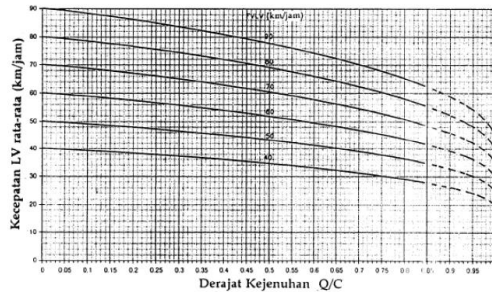
- Biaya Pemeliharaan : Rp 15.000,00/jam
- e. Golongan V (Truk 5 As)
- Tipe Kendaraan : Hino FM 320 PL
  - Harga Kendaraan : Rp 876.000.000,00
  - Bahan Bakar : Rp 5.150/liter (Solar)
  - Pelumas : Rp 70.000,00/liter (United oil)
  - Tipe Ban : SABS
  - Harga Ban : Rp 6.650.000,00/buah
  - Biaya Pemeliharaan : Rp 15.000,00/jam

### 5.1.1. Perhitungan Kecepatan Tempuh

Untuk mengetahui besarnya kecepatan tempuh didapatkan dari grafik hubungan kecepatan arus bebas dengan derajat kejenuhan (DS) pada masing-masing ruas jalan.



Gambar 5. 1 Kecepatan Sebagai Fungsi dari Derajat Kejenuhan pada Jalan Luar Kota 2/2TT  
(Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia Tahun 2014)



Gambar 5. 2 Kecepatan sebagai fungsi dari derajat kejenuhan pada jalan bebas hambatan 4/2 atau 6/2  
(Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia Tahun 2014)

Volume lalu lintas yang mempengaruhi perhitungan kecepatan tempuh, merupakan data volume lalu lintas jalan tol hasil perhitungan *trip assignment*

Berikut hasil perhitungan kecepatan tempuh sebelum dan sesudah adanya proyek pembangunan jalan tol Pasuruan – Probolinggo.

Tabel 5. 1 Kecepatan Tempuh Ruas Eksisting Grati - Tongas  
*Without Project*

Tahun	Ruas Eksisting Grati - Tongas <i>Without Project</i>				
	DS	Kecepatan Tempuh (km/jam)			
		KR	KBM	BB	TB
2017	0.62	46.00	41.00	49.00	39.00
2018	0.65	45.00	40.00	47.00	38.00
2019	0.69	44.00	39.00	46.00	37.00
2020	0.73	42.00	38.00	45.00	36.00
2021	0.77	41.00	36.00	43.00	35.00
2022	0.81	39.00	35.00	42.00	34.00
2023	0.86	38.00	34.00	40.00	33.00
2024	0.91	37.98	33.92	40.01	32.91
2025	0.96	37.98	33.92	40.01	32.91
2026	1.02	37.98	33.92	40.01	32.91
2027	1.07	37.98	33.92	40.01	32.91
2028	1.14	37.98	33.92	40.01	32.91
2029	1.20	37.98	33.92	40.01	32.91
2030	1.27	37.98	33.92	40.01	32.91
2031	1.34	37.98	33.92	40.01	32.91
2032	1.42	37.98	33.92	40.01	32.91
2033	1.50	37.98	33.92	40.01	32.91
2034	1.58	37.98	33.92	40.01	32.91
2035	1.67	37.98	33.92	40.01	32.91
2036	1.77	37.98	33.92	40.01	32.91
2037	1.87	37.98	33.92	40.01	32.91
2038	1.98	37.98	33.92	40.01	32.91
2039	2.09	37.98	33.92	40.01	32.91
2040	2.21	37.98	33.92	40.01	32.91
2041	2.34	37.98	33.92	40.01	32.91
2042	2.47	37.98	33.92	40.01	32.91
2043	2.61	37.98	33.92	40.01	32.91
2044	2.76	37.98	33.92	40.01	32.91
2045	2.92	37.98	33.92	40.01	32.91
2046	3.08	37.98	33.92	40.01	32.91
2047	3.26	37.98	33.92	40.01	32.91
2048	3.45	37.98	33.92	40.01	32.91

Tahun	Ruas Eksisting Grati - Tongas <i>Without Project</i>				
	DS	Kecepatan Tempuh (km/jam)			
		KR	KBM	BB	TB
2049	3.64	37.98	33.92	40.01	32.91
2050	3.85	37.98	33.92	40.01	32.91
2051	4.07	37.98	33.92	40.01	32.91
2052	4.30	37.98	33.92	40.01	32.91
2053	4.55	37.98	33.92	40.01	32.91
2054	4.81	37.98	33.92	40.01	32.91
2055	5.08	37.98	33.92	40.01	32.91
2056	5.37	37.98	33.92	40.01	32.91

Tabel 5. 2 Kecepatan Tempuh Ruas Eksisting Tongas – Probolinggo Barat *Without Project*

Tahun	Ruas Eksisting Tongas - Probolinggo Barat <i>Without Project</i>				
	DS	Kecepatan Tempuh (km/jam)			
		KR	KBM	BB	TB
2017	0.71	43.00	38.00	45.00	37.00
2018	0.75	41.00	37.00	44.00	36.00
2019	0.80	40.00	36.00	42.00	35.00
2020	0.84	39.00	34.00	41.00	33.00
2021	0.89	37.98	33.92	40.01	32.91
2022	0.94	37.98	33.92	40.01	32.91
2023	0.99	37.98	33.92	40.01	32.91
2024	1.05	37.98	33.92	40.01	32.91
2025	1.11	37.98	33.92	40.01	32.91
2026	1.17	37.98	33.92	40.01	32.91
2027	1.24	37.98	33.92	40.01	32.91
2028	1.31	37.98	33.92	40.01	32.91
2029	1.39	37.98	33.92	40.01	32.91
2030	1.47	37.98	33.92	40.01	32.91
2031	1.55	37.98	33.92	40.01	32.91
2032	1.64	37.98	33.92	40.01	32.91
2033	1.73	37.98	33.92	40.01	32.91
2034	1.83	37.98	33.92	40.01	32.91
2035	1.94	37.98	33.92	40.01	32.91

Tahun	Ruas Eksisting Tongas - Probolinggo Barat <i>Without Project</i>				
	DS	Kecepatan Tempuh (km/jam)			
		KR	KBM	BB	TB
2036	2.05	37.98	33.92	40.01	32.91
2037	2.16	37.98	33.92	40.01	32.91
2038	2.29	37.98	33.92	40.01	32.91
2039	2.42	37.98	33.92	40.01	32.91
2040	2.56	37.98	33.92	40.01	32.91
2041	2.70	37.98	33.92	40.01	32.91
2042	2.86	37.98	33.92	40.01	32.91
2043	3.02	37.98	33.92	40.01	32.91
2044	3.19	37.98	33.92	40.01	32.91
2045	3.37	37.98	33.92	40.01	32.91
2046	3.57	37.98	33.92	40.01	32.91
2047	3.77	37.98	33.92	40.01	32.91
2048	3.99	37.98	33.92	40.01	32.91
2049	4.21	37.98	33.92	40.01	32.91
2050	4.45	37.98	33.92	40.01	32.91
2051	4.71	37.98	33.92	40.01	32.91
2052	4.98	37.98	33.92	40.01	32.91
2053	5.26	37.98	33.92	40.01	32.91
2054	5.56	37.98	33.92	40.01	32.91
2055	5.88	37.98	33.92	40.01	32.91
2056	6.22	37.98	33.92	40.01	32.91

Tabel 5. 3 Kecepatan Tempuh Ruas Eksisting Probolinggo Barat  
– Probolinggo Timur *Without Project*

Tahun	Ruas Eksisting Probolinggo Barat - Probolinggo Timur <i>Without Project</i>				
	DS	Kecepatan Tempuh (km/jam)			
		KR	KBM	BB	TB
2017	0.50	44.00	39.00	46.00	38.00
2018	0.52	43.00	38.00	46.00	37.00
2019	0.55	42.00	37.00	45.00	36.00
2020	0.59	41.00	37.00	44.00	36.00
2021	0.62	41.00	36.00	43.00	35.00
2022	0.65	40.00	35.00	42.00	34.00
2023	0.69	38.00	34.00	41.00	33.00
2024	0.73	37.00	33.00	39.00	32.00
2025	0.77	36.00	32.00	38.00	31.00
2026	0.82	35.00	31.00	37.00	30.00
2027	0.86	33.83	30.28	35.60	29.39
2028	0.91	33.83	30.28	35.60	29.39
2029	0.97	33.83	30.28	35.60	29.39
2030	1.02	33.83	30.28	35.60	29.39
2031	1.08	33.83	30.28	35.60	29.39
2032	1.14	33.83	30.28	35.60	29.39
2033	1.21	33.83	30.28	35.60	29.39
2034	1.27	33.83	30.28	35.60	29.39
2035	1.35	33.83	30.28	35.60	29.39
2036	1.42	33.83	30.28	35.60	29.39
2037	1.51	33.83	30.28	35.60	29.39
2038	1.59	33.83	30.28	35.60	29.39
2039	1.68	33.83	30.28	35.60	29.39
2040	1.78	33.83	30.28	35.60	29.39
2041	1.88	33.83	30.28	35.60	29.39
2042	1.99	33.83	30.28	35.60	29.39
2043	2.10	33.83	30.28	35.60	29.39
2044	2.22	33.83	30.28	35.60	29.39
2045	2.35	33.83	30.28	35.60	29.39
2046	2.48	33.83	30.28	35.60	29.39
2047	2.62	33.83	30.28	35.60	29.39
2048	2.77	33.83	30.28	35.60	29.39
2049	2.93	33.83	30.28	35.60	29.39

Tahun	Ruas Eksisting Probolinggo Barat - Probolinggo Timur <i>Without Project</i>				
	DS	Kecepatan Tempuh (km/jam)			
		KR	KBM	BB	TB
2050	3.10	33.83	30.28	35.60	29.39
2051	3.28	33.83	30.28	35.60	29.39
2052	3.46	33.83	30.28	35.60	29.39
2053	3.66	33.83	30.28	35.60	29.39
2054	3.87	33.83	30.28	35.60	29.39
2055	4.09	33.83	30.28	35.60	29.39
2056	4.32	33.83	30.28	35.60	29.39

Tabel 5. 4 Kecepatan Tempuh Ruas Eksisting Grati - Tongas *With Project*

Tahun	Ruas Eksisting Grati - Tongas <i>With Project</i>				
	DS	Kecepatan Tempuh (km/jam)			
		KR	KBM	BB	TB
2018	0.386	53.0	47.0	57.0	46.0
2019	0.408	53.0	47.0	56.0	45.0
2020	0.431	52.0	46.0	55.0	44.0
2021	0.455	51.0	45.0	54.0	44.0
2022	0.482	50.0	44.0	53.0	43.0
2023	0.509	49.0	44.0	52.0	42.0
2024	0.538	48.0	43.0	51.0	41.0
2025	0.569	47.0	42.0	50.0	41.0
2026	0.601	46.0	41.0	49.0	40.0
2027	0.636	45.0	40.0	48.0	39.0
2028	0.672	44.0	39.0	47.0	38.0
2029	0.710	43.0	38.0	45.0	37.0
2030	0.751	42.0	37.0	44.0	36.0
2031	0.794	40.0	36.0	42.0	35.0
2032	0.839	39.0	35.0	41.0	33.0
2033	0.887	38.0	33.9	40.0	32.9
2034	0.938	38.0	33.9	40.0	32.9
2035	0.991	38.0	33.9	40.0	32.9
2036	1.048	38.0	33.9	40.0	32.9
2037	1.108	38.0	33.9	40.0	32.9

Tahun	Ruas Eksisting Grati - Tongas <i>With Project</i>				
	DS	Kecepatan Tempuh (km/jam)			
		KR	KBM	BB	TB
2038	1.171	38.0	33.9	40.0	32.9
2039	1.238	38.0	33.9	40.0	32.9
2040	1.308	38.0	33.9	40.0	32.9
2041	1.383	38.0	33.9	40.0	32.9
2042	1.462	38.0	33.9	40.0	32.9
2043	1.546	38.0	33.9	40.0	32.9
2044	1.634	38.0	33.9	40.0	32.9
2045	1.727	38.0	33.9	40.0	32.9
2046	1.826	38.0	33.9	40.0	32.9
2047	1.930	38.0	33.9	40.0	32.9
2048	2.040	38.0	33.9	40.0	32.9
2049	2.157	38.0	33.9	40.0	32.9
2050	2.280	38.0	33.9	40.0	32.9
2051	2.410	38.0	33.9	40.0	32.9
2052	2.548	38.0	33.9	40.0	32.9
2053	2.693	38.0	33.9	40.0	32.9
2054	2.847	38.0	33.9	40.0	32.9
2055	3.009	38.0	33.9	40.0	32.9
2056	3.181	38.0	33.9	40.0	32.9

Tabel 5. 5 Kecepatan Tempuh Ruas Eksisting Tongas – Probolinggo Barat *With Project*

Tahun	Ruas Eksisting Tongas - Probolinggo Barat <i>With Project</i>				
	DS	Kecepatan Tempuh (km/jam)			
		KR	KBM	BB	TB
2018	0.462	51.0	45.0	54.0	44.0
2019	0.489	50.0	44.0	53.0	43.0
2020	0.516	49.0	43.0	52.0	42.0
2021	0.546	48.0	43.0	51.0	41.0
2022	0.577	47.0	42.0	50.0	40.0
2023	0.610	46.0	41.0	49.0	40.0
2024	0.645	45.0	40.0	48.0	39.0
2025	0.682	44.0	39.0	46.0	38.0



Tahun	Ruas Eksisting Tongas - Probolinggo Barat <i>With Project</i>				
	DS	Kecepatan Tempuh (km/jam)			
		KR	KBM	BB	TB
2026	0.720	43.0	38.0	45.0	37.0
2027	0.762	41.0	37.0	43.0	36.0
2028	0.805	40.0	35.0	42.0	34.0
2029	0.851	38.0	34.0	40.0	33.0
2030	0.900	38.0	33.9	40.0	32.9
2031	0.951	38.0	33.9	40.0	32.9
2032	1.005	38.0	33.9	40.0	32.9
2033	1.063	38.0	33.9	40.0	32.9
2034	1.123	38.0	33.9	40.0	32.9
2035	1.188	38.0	33.9	40.0	32.9
2036	1.256	38.0	33.9	40.0	32.9
2037	1.327	38.0	33.9	40.0	32.9
2038	1.403	38.0	33.9	40.0	32.9
2039	1.483	38.0	33.9	40.0	32.9
2040	1.568	38.0	33.9	40.0	32.9
2041	1.657	38.0	33.9	40.0	32.9
2042	1.752	38.0	33.9	40.0	32.9
2043	1.852	38.0	33.9	40.0	32.9
2044	1.958	38.0	33.9	40.0	32.9
2045	2.069	38.0	33.9	40.0	32.9
2046	2.187	38.0	33.9	40.0	32.9
2047	2.312	38.0	33.9	40.0	32.9
2048	2.445	38.0	33.9	40.0	32.9
2049	2.584	38.0	33.9	40.0	32.9
2050	2.732	38.0	33.9	40.0	32.9
2051	2.888	38.0	33.9	40.0	32.9
2052	3.052	38.0	33.9	40.0	32.9
2053	3.227	38.0	33.9	40.0	32.9
2054	3.411	38.0	33.9	40.0	32.9
2055	3.606	38.0	33.9	40.0	32.9
2056	3.812	38.0	33.9	40.0	32.9

Tabel 5. 6 Kecepatan Tempuh Ruas Eksisting Probolinggo Barat –  
 Probolinggo Timur *With Project*

Tahun	Ruas Eksisting Probolinggo Barat - Probolinggo Timur <i>With Project</i>				
	DS	Kecepatan Tempuh (km/jam)			
		KR	KBM	BB	TB
2018	0.322	49.0	43.0	52.0	42.0
2019	0.340	48.0	43.0	51.0	41.0
2020	0.360	48.0	42.0	50.0	41.0
2021	0.380	47.0	42.0	50.0	40.0
2022	0.402	47.0	41.0	49.0	40.0
2023	0.425	46.0	41.0	49.0	39.0
2024	0.449	45.0	40.0	48.0	39.0
2025	0.475	44.0	39.0	47.0	38.0
2026	0.502	44.0	39.0	46.0	37.0
2027	0.531	43.0	38.0	45.0	37.0
2028	0.561	42.0	37.0	44.0	36.0
2029	0.593	41.0	37.0	44.0	35.0
2030	0.627	40.0	36.0	43.0	35.0
2031	0.663	39.0	35.0	41.0	34.0
2032	0.701	38.0	34.0	40.0	33.0
2033	0.741	37.0	33.0	39.0	32.0
2034	0.783	36.0	32.0	38.0	31.0
2035	0.828	35.0	31.0	37.0	30.0
2036	0.875	33.8	30.3	35.6	29.4
2037	0.925	33.8	30.3	35.6	29.4
2038	0.978	33.8	30.3	35.6	29.4
2039	1.034	33.8	30.3	35.6	29.4
2040	1.093	33.8	30.3	35.6	29.4
2041	1.155	33.8	30.3	35.6	29.4
2042	1.221	33.8	30.3	35.6	29.4
2043	1.291	33.8	30.3	35.6	29.4
2044	1.364	33.8	30.3	35.6	29.4
2045	1.442	33.8	30.3	35.6	29.4
2046	1.525	33.8	30.3	35.6	29.4
2047	1.612	33.8	30.3	35.6	29.4
2048	1.704	33.8	30.3	35.6	29.4
2049	1.801	33.8	30.3	35.6	29.4
2050	1.904	33.8	30.3	35.6	29.4

Tahun	Ruas Eksisting Probolinggo Barat - Probolinggo Timur <i>With Project</i>				
	DS	Kecepatan Tempuh (km/jam)			
		KR	KBM	BB	TB
2051	2.013	33.8	30.3	35.6	29.4
2052	2.128	33.8	30.3	35.6	29.4
2053	2.249	33.8	30.3	35.6	29.4
2054	2.378	33.8	30.3	35.6	29.4
2055	2.514	33.8	30.3	35.6	29.4
2056	2.657	33.8	30.3	35.6	29.4

Tabel 5. 7 Kecepatan Tempuh Ruas Jalan Tol Grati – Tongas

Tahun	Ruas Jalan Tol Grati - Tongas				
	DS	Kecepatan Tempuh (km/jam)			
		KR	KBM	BB	TB
2018	0.100	88.0	67.0	86.0	62.0
2019	0.106	88.0	67.0	86.0	62.0
2020	0.112	88.0	67.0	86.0	62.0
2021	0.118	88.0	67.0	86.0	62.0
2022	0.125	88.0	66.0	86.0	62.0
2023	0.132	87.0	66.0	85.0	62.0
2024	0.140	87.0	66.0	85.0	62.0
2025	0.147	87.0	66.0	85.0	62.0
2026	0.156	87.0	66.0	85.0	61.0
2027	0.165	87.0	66.0	85.0	61.0
2028	0.174	87.0	66.0	85.0	61.0
2029	0.184	86.0	66.0	84.0	61.0
2030	0.195	86.0	65.0	84.0	61.0
2031	0.206	86.0	65.0	84.0	61.0
2032	0.217	86.0	65.0	84.0	61.0
2033	0.230	85.0	65.0	84.0	60.0
2034	0.243	85.0	65.0	83.0	60.0
2035	0.257	85.0	64.0	83.0	60.0
2036	0.272	84.0	64.0	83.0	60.0
2037	0.287	84.0	64.0	82.0	59.0
2038	0.304	83.0	63.0	82.0	59.0
2039	0.321	83.0	63.0	81.0	59.0
2040	0.339	82.0	63.0	81.0	58.0

Tahun	Ruas Jalan Tol Grati - Tongas				
	DS	Kecepatan Tempuh (km/jam)			
		KR	KBM	BB	TB
2041	0.358	82.0	62.0	80.0	58.0
2042	0.379	81.0	62.0	79.0	58.0
2043	0.401	80.0	62.0	79.0	57.0
2044	0.423	80.0	61.0	78.0	57.0
2045	0.448	79.0	61.0	77.0	56.0
2046	0.473	78.0	60.0	77.0	56.0
2047	0.500	77.0	59.0	76.0	55.0
2048	0.529	76.0	58.0	75.0	54.0
2049	0.559	75.0	57.0	74.0	53.0
2050	0.591	74.0	56.0	72.0	52.0
2051	0.625	73.0	55.0	71.0	51.0
2052	0.660	71.0	54.0	70.0	51.0
2053	0.698	70.0	53.0	69.0	50.0
2054	0.738	68.0	51.0	66.0	48.0
2055	0.780	66.0	50.0	64.0	46.0
2056	0.825	63.0	48.0	62.0	44.0

Tabel 5. 8 Kecepatan Tempuh Ruas Jalan Tol Tongas –  
Probolinggo Barat

Tahun	Ruas Jalan Tol Tongas - Probolinggo Barat Without				
	DS	Kecepatan Tempuh (km/jam)			
		KR	KBM	BB	TB
2018	0.110	88.0	67.0	86.0	62.0
2019	0.116	88.0	67.0	86.0	62.0
2020	0.122	88.0	67.0	86.0	62.0
2021	0.129	87.0	66.0	85.0	62.0
2022	0.137	87.0	66.0	85.0	62.0
2023	0.145	87.0	66.0	85.0	62.0
2024	0.153	87.0	66.0	85.0	61.0
2025	0.162	87.0	66.0	85.0	61.0
2026	0.171	87.0	66.0	85.0	61.0
2027	0.181	86.0	66.0	84.0	61.0
2028	0.191	86.0	65.0	84.0	61.0
2029	0.202	86.0	65.0	84.0	61.0
2030	0.213	86.0	65.0	84.0	61.0
2031	0.226	85.0	65.0	84.0	60.0
2032	0.238	85.0	65.0	83.0	60.0
2033	0.252	85.0	65.0	83.0	60.0
2034	0.266	85.0	64.0	83.0	60.0
2035	0.282	84.0	64.0	82.0	60.0
2036	0.298	84.0	64.0	82.0	59.0
2037	0.315	83.0	63.0	81.0	59.0
2038	0.333	83.0	63.0	81.0	59.0
2039	0.352	82.0	63.0	80.0	58.0
2040	0.372	81.0	62.0	80.0	58.0
2041	0.393	81.0	62.0	79.0	57.0
2042	0.415	80.0	61.0	78.0	57.0
2043	0.439	79.0	61.0	78.0	56.0
2044	0.464	78.0	60.0	77.0	56.0
2045	0.491	78.0	59.0	76.0	55.0
2046	0.519	77.0	58.0	75.0	54.0
2047	0.548	75.0	58.0	74.0	54.0
2048	0.580	74.0	57.0	73.0	53.0
2049	0.613	73.0	56.0	72.0	52.0
2050	0.648	72.0	54.0	70.0	51.0

Tahun	Ruas Jalan Tol Tongas - Probolinggo Barat Without				
	DS	Kecepatan Tempuh (km/jam)			
		KR	KBM	BB	TB
2051	0.685	71.0	53.0	69.0	50.0
2052	0.724	69.0	52.0	67.0	48.0
2053	0.765	66.0	50.0	65.0	47.0
2054	0.809	64.0	48.0	63.0	45.0
2055	0.855	61.0	47.0	60.0	43.0
2056	0.904	59.0	44.0	57.0	41.0

Tabel 5. 9 Kecepatan Tempuh Ruas Jalan Tol Probolinggo Barat – Probolinggo Timur

Tahun	Ruas Jalan Tol Probolinggo Barat - Probolinggo Timur				
	DS	Kecepatan Tempuh (km/jam)			
		KR	KBM	BB	TB
2018	0.058	89.0	68.0	87.0	63.0
2019	0.061	89.0	67.0	87.0	63.0
2020	0.065	89.0	67.0	87.0	63.0
2021	0.068	89.0	67.0	87.0	63.0
2022	0.072	89.0	67.0	87.0	63.0
2023	0.076	88.0	67.0	86.0	62.0
2024	0.081	88.0	67.0	86.0	62.0
2025	0.085	88.0	67.0	86.0	62.0
2026	0.090	88.0	67.0	86.0	62.0
2027	0.095	88.0	67.0	86.0	62.0
2028	0.101	88.0	67.0	86.0	62.0
2029	0.106	88.0	67.0	86.0	62.0
2030	0.112	88.0	67.0	86.0	62.0
2031	0.119	88.0	67.0	86.0	62.0
2032	0.126	87.0	66.0	86.0	62.0
2033	0.133	87.0	66.0	85.0	62.0
2034	0.140	87.0	66.0	85.0	62.0
2035	0.148	87.0	66.0	85.0	62.0
2036	0.157	87.0	66.0	85.0	61.0
2037	0.166	87.0	66.0	85.0	61.0
2038	0.175	86.0	66.0	85.0	61.0

Tahun	Ruas Jalan Tol Probolinggo Barat - Probolinggo Timur				
	DS	Kecepatan Tempuh (km/jam)			
		KR	KBM	BB	TB
2039	0.185	86.0	66.0	84.0	61.0
2040	0.196	86.0	65.0	84.0	61.0
2041	0.207	86.0	65.0	84.0	61.0
2042	0.219	86.0	65.0	84.0	61.0
2043	0.232	85.0	65.0	84.0	60.0
2044	0.245	85.0	65.0	83.0	60.0
2045	0.259	85.0	64.0	83.0	60.0
2046	0.274	84.0	64.0	82.0	60.0
2047	0.289	84.0	64.0	82.0	59.0
2048	0.306	83.0	63.0	82.0	59.0
2049	0.323	83.0	63.0	81.0	59.0
2050	0.341	82.0	63.0	81.0	58.0
2051	0.361	82.0	62.0	80.0	58.0
2052	0.382	81.0	62.0	79.0	58.0
2053	0.403	80.0	61.0	79.0	57.0
2054	0.426	80.0	61.0	78.0	57.0
2055	0.451	79.0	61.0	77.0	56.0
2056	0.477	78.0	60.0	76.0	55.0

### 5.1.2. Perhitungan BOK

Besarnya BOK dihitung per 1000 Km dari berbagai golongan dan kecepatan dengan memasukkan harga dari masing-masing komponen dari tiap jenis kendaraan pada rumus perhitungan BOK. Berikut ini merupakan contoh perhitungan BOK untuk jalan eksisting Ruas Grati – Tongas (*without project*) pada tahun pertama.

#### a. Konsumsi Bahan Bakar

$$\text{Konsumsi BBM} = \text{Konsumsi BBM dasar} [1 + (kk + kl + kr)]$$

Konsumsi BBM dasar dalam liter/1000km, sesuai golongan:

- Gol I  $= 0,0284V^2 - 3,0644V + 141,68$   
 $= 0,0284(45)^2 - 3,0644(45) + 141,68$   
 $= 61,292 \text{ liter}/1000\text{km}$
- Gol IIa  $= 2,26533 * \text{Konsumsi bahan bakar dasar Gol I}$   
 $= 138,847 \text{ liter}/1000\text{km}$
- Gol IIb  $= 2,90805 * \text{Konsumsi bahan bakar dasar Gol I}$   
 $= 178,240 \text{ liter}/1000\text{km}$

Konsumsi BBM (Rp/1000 km):

Konsumsi BBM (Rp/1000 km) =

Konsumsi BBM dasar \*  $[1 + (kk + kl + kr)] * \text{Harga BBM}$

- Gol I  $= 61,292 [1 + (0,4 + 0,185 + 0,035)] * 7350$   
 $= \text{Rp } 729.803,844 /1000\text{km}$
- Gol II  $= 138,847 [1 + (0,4 + 0,185 + 0,035)] * 5150$   
 $= \text{Rp } 1.158.400,521 /1000\text{km}$
- Gol III  $= 178,240 [1 + (0,4 + 0,185 + 0,035)] * 5150$   
 $= \text{Rp } 1.487.056,32 /1000\text{km}$
- Gol IV  $= 178,240 [1 + (0,4 + 0,185 + 0,035)] * 5150$   
 $= \text{Rp } 1.487.056,32 /1000\text{km}$
- Gol V  $= 178,240 [1 + (0,4 + 0,185 + 0,035)] * 5150$   
 $= \text{Rp } 1.487.056,32 /1000\text{km}$

b. Konsumsi Pelumas



***Konsumsi Pelumas = Konsumsi pelumas dasar \* faktor koreksi***

- Gol I             $= 1000 * 0,0027 * 1 * 85000$   
                       $= \text{Rp } 229.500,00 / 1000\text{km}$
- Gol II            $= 1000 * 0,0055 * 1 * 70000$   
                       $= \text{Rp } 385.000,00 / 1000\text{km}$
- Gol III           $= 1000 * 0,0044 * 1 * 70000$   
                       $= \text{Rp } 308.000,00 / 1000\text{km}$
- Gol IV           $= 1000 * 0,0044 * 1 * 70000$   
                       $= \text{Rp } 308.000,00 / 1000\text{km}$
- Gol V            $= 1000 * 0,0044 * 1 * 70000$   
                       $= \text{Rp } 308.000,00 / 1000\text{km}$

c. Konsumsi Ban

Konsumsi ban (Rp/1000 km)

- Gol I             $= (0,0008848V - 0,0045333) * \text{Harga Ban}$   
                       $= (0,0008848(46) - 0,0045333) * 4 * 1331000$   
                       $= \text{Rp } 192.555,77 / 1000\text{km}$
- Gol II            $= (0,0012356V - 0,0064667) * \text{Harga Ban}$

$$= (0,0012356(40) - 0,0064667) * 4 * 1171000$$

$$= \text{Rp } 201.211,99/1000\text{km}$$

- Gol III  $= 0,0015553V - 0,0059333 * \text{Harga Ban}$ 

$$= (0,0015553(38) - 0,0059333) * 6 * 1840000$$

$$= \text{Rp } 586.975,82 /1000\text{km}$$

- Gol IV  $= (0,0015553(38) - 0,0059333) 8 * 1840000$ 

$$= \text{Rp } 1.169.698,20 /1000\text{km}$$

- Gol V  $= (0,0015553(38) - 0,0059333) 14 * 1840000$ 

$$= \text{Rp } 4.949.950,11 /1000\text{km}$$

d. Konsumsi Pemeliharaan (Suku Cadang)

Konsumsi pemeliharaan suku cadang (Rp/1000 km)

- Gol I  $= 0,0000064V + 0,0005567 * \text{Harga Kendaraan}$ 

$$= 0,0000064(46) + 0,0005567 * \text{Rp } 1806000$$

$$= \text{Rp. } 153.708,66 /1000\text{km}$$

- Gol II  $= 0,0000332V + 0,0020891 * \text{Harga Kendaraan}$ 

$$= 0,0000332(40) + 0,0020891 * 225400000$$

$$= \text{Rp } 1.749.197,60 /1000\text{km}$$

- Gol III       $= 0,0000191V + 0,0015400 * \text{Harga Kendaraan}$   
                   $= 0,0000191(38) + 0,0015400 * 646000000$   
                   $= \text{Rp } 1.463.706,80 / 1000\text{km}$
- Gol IV       $= 0,0000191V + 0,0015400 * \text{Harga Kendaraan}$   
                   $= 0,0000191(38) + 0,0015400 * 680000000$   
                   $= \text{Rp } 1.540.744,00$
- Gol V       $= 0,0000191V + 0,0015400 * \text{Harga Kendaraan}$   
                   $= 0,0000191(38) + 0,0015400 * 876000000$   
                   $= \text{Rp } 1.984.840,80$

e. Konsumsi pemeliharaan (Jam Kerja Mekanik)

Konsumsi pemeliharaan (Rp/1000 km)

- Gol I       $= 0,00362V + 0,36267 * \text{Upah kerja per jam}$   
                   $= 0,00362(46) + 0,36267 * 15000$   
                   $= \text{Rp } 7.944,75 / 1000\text{km}$
- Gol II       $= 0,02311V + 1,97733 * \text{Upah kerja per jam}$   
                   $= 0,02311(40) + 1,97733 * 15000$   
                   $= \text{Rp } 43.525,95 / 1000\text{km}$

- Gol III       $= 0,01511 + 1,21200 * \text{Upah kerja per jam}$   
 $= 0,01511(38) + 1,21200 * 15000$   
 $= \text{Rp } 26.792,70 / 1000\text{km}$
- Gol IV       $= 0,01511(38) + 1,21200 * 15000$   
 $= \text{Rp } 26.792,70 / 1000\text{km}$
- Gol V       $= 0,01511(38) + 1,21200 * 15000$   
 $= \text{Rp } 26.792,70 / 1000\text{km}$

f. Depresiasi

- Gol I       $= 1 / (2,5V + 125) * \frac{1}{2} \text{ Harga Kendaraan}$   
 $= 1 / (2,5(46) + 125) * \frac{1}{2} * 180600000$   
 $= \text{Rp } 752.500,00 / 1000\text{km}$
- Gol II       $= 1 / (9,0V + 125) * \frac{1}{2} \text{ Harga Kendaraan}$   
 $= 1 / (9,0(40) + 125) * \frac{1}{2} * 225400000$   
 $= \text{Rp } 278.271,60 / 1000\text{km}$
- Gol III       $= 1 / (6,0V + 125) * \frac{1}{2} \text{ Harga Kendaraan}$   
 $= 1 / (6,0(38) + 125) * \frac{1}{2} * 646000000$   
 $= \text{Rp } 1.223.484,85 / 1000\text{km}$

- Gol IV       $= 1/ (6,0V + 125) * \frac{1}{2} \text{ Harga Kendaraan}$   
 $= 1/ (6,0(38) + 125) * \frac{1}{2} * 680000000$   
 $= \text{Rp } 1.287.878,79 / 1000\text{km}$
- Gol V       $= 1/ (6,0V + 125) * \frac{1}{2} \text{ Harga Kendaraan}$   
 $= 1/ (6,0(38) + 125) * \frac{1}{2} * 876000000$   
 $= \text{Rp } 1.659.090,91 / 1000\text{km}$

g. Bunga Modal

$\text{INT} = 0,22\% * \text{Harga kendaraan baru (Rp/1000km)}$

- Gol I       $= 0,22\% * 180600000$   
 $= \text{Rp } 397.320,00$
- Gol II       $= 0,22\% * 225400000$   
 $= \text{Rp } 495.880,00$
- Gol III       $= 0,22\% * 646000000$   
 $= \text{Rp } 1.421.200,00$
- Gol IV       $= 0,22\% * 680000000$   
 $= \text{Rp } 1.496.000,00$
- Gol V       $= 0,22\% * 876000000$

$$= \text{Rp } 1.927.200,00$$

h. Asuransi

- Gol I  $= 38 / (500(46)) * 180600000$

$$= \text{Rp } 298.382,61 / 1000\text{km}$$

- Gol II  $= 60 / (2571,42857(40)) * 225400000$

$$= \text{Rp } 131.483,33 / 1000\text{km}$$

- Gol III  $= 61 / (1714,28571(38)) * 646000000$

$$= \text{Rp } 604.916,67 / 1000\text{km}$$

- Gol IV  $= 61 / (1714,28571(38)) * 680000000$

$$= \text{Rp } 636.754,39 / 1000\text{km}$$

- Gol V  $= 61 / (1714,28571(38)) * 876000000$

$$= \text{Rp } 820.298,48 / 1000\text{km}$$

**Total BOK = Total Biaya Gerak** (konsumsi bahan bakar + konsumsi oli mesin + pemakaian ban + depresiasi) + **Total biaya tetap** (biaya bunga modal + biaya asuransi)

**Total BOK Gol. I =**  $729.803,844 + 229.500,00 + 192.555,77 + 153.708,66 + 7.944,75 + 752.500,00 + 397.320,00 + 298.382,61$

$$= \text{Rp } 2.774.961,62$$

**BOK gol I per tahun** (untuk tahun pertama)

= Total BOK gol I \* 365 hari \* panjang jalan/1000Km \* Volume

= Rp 2.774.961,62 \* 365 \* 11.9 km / 1000 km \* 3056047 skr/tahun

= Rp 100.916.916.371,19

Berikut hasil perhitungan total BOK sebelum dan sesudah adanya proyek pembangunan jalan tol Pasuruan – Probolinggo.

Tabel 5. 10 Total BOK Ruas Grati – Tongas (*Without Project*)

Ruas Grati – Tongas ( <i>Without Project</i> )						
Tahun	Gol I (Rp/Tahun)	Gol II (Rp/Tahun)	Gol III (Rp/Tahun)	Gol IV (Rp/Tahun)	Gol V (Rp/Tahun)	Total BOK
2018	Rp107,273,307,402.41	Rp62,835,532,518.65	Rp65,996,212,308.58	Rp11,135,446,929.77	Rp44,959,583,731.26	Rp292,200,082,890.67
2019	Rp114,026,563,017.42	Rp66,724,681,221.14	Rp70,077,911,256.63	Rp11,795,600,269.43	Rp47,214,846,400.20	Rp309,839,602,164.82
2020	Rp121,201,282,645.79	Rp70,853,084,711.01	Rp74,410,550,154.36	Rp12,494,792,797.74	Rp49,581,004,110.35	Rp328,540,714,419.25
2021	Rp129,525,246,606.24	Rp75,572,036,649.02	Rp79,009,535,747.87	Rp13,235,378,342.81	Rp52,063,392,212.64	Rp349,405,589,558.58
2022	Rp138,339,780,592.69	Rp80,243,061,475.16	Rp83,891,111,470.23	Rp14,019,825,181.17	Rp54,667,742,139.32	Rp371,161,520,858.58
2023	Rp149,238,193,037.36	Rp85,201,094,325.90	Rp89,072,547,495.63	Rp14,850,717,029.49	Rp57,399,701,484.54	Rp395,762,253,372.92
2024	Rp157,759,724,453.57	Rp90,097,538,232.97	Rp94,197,429,323.98	Rp15,701,722,405.63	Rp60,638,692,964.57	Rp418,395,107,380.71
2025	Rp166,767,844,559.67	Rp95,242,121,172.23	Rp99,576,131,609.34	Rp16,598,294,322.61	Rp64,101,309,577.03	Rp442,285,701,240.87
2026	Rp176,290,340,425.55	Rp100,680,451,184.07	Rp105,261,963,824.80	Rp17,546,096,143.13	Rp67,761,536,537.26	Rp467,540,388,114.80
2027	Rp186,356,573,955.04	Rp106,429,340,912.81	Rp111,272,493,908.29	Rp18,548,044,180.46	Rp71,630,845,034.19	Rp494,237,297,990.78
2028	Rp196,997,586,874.83	Rp112,506,465,189.63	Rp117,626,172,608.70	Rp19,607,151,958.36	Rp75,721,012,155.10	Rp522,458,388,786.62
2029	Rp208,246,205,723.41	Rp118,930,619,688.69	Rp124,342,686,610.25	Rp20,726,724,631.89	Rp80,044,732,682.40	Rp552,290,969,336.63
2030	Rp220,137,111,843.68	Rp125,721,591,599.05	Rp131,442,693,689.22	Rp21,910,261,776.99	Rp84,615,313,195.24	Rp583,826,972,104.17
2031	Rp232,707,016,364.50	Rp132,900,332,062.08	Rp138,948,087,557.21	Rp23,161,360,180.07	Rp89,446,977,967.87	Rp617,163,774,131.72
2032	Rp245,994,625,204.38	Rp140,488,956,171.45	Rp146,882,086,142.24	Rp24,483,908,258.85	Rp94,554,410,122.10	Rp652,403,985,899.02
2033	Rp260,040,954,038.28	Rp148,510,915,410.50	Rp155,269,055,026.58	Rp25,881,988,851.94	Rp99,953,516,373.25	Rp689,656,429,700.55
2034	Rp274,889,328,297.60	Rp156,990,911,433.55	Rp164,134,948,852.22	Rp27,359,879,218.84	Rp105,660,968,182.54	Rp729,036,035,984.74
2035	Rp290,585,558,151.70	Rp165,955,111,612.64	Rp173,507,134,758.65	Rp28,922,148,250.37	Rp111,694,354,706.31	Rp770,664,307,479.67
2036	Rp307,178,043,496.89	Rp175,431,149,037.52	Rp183,414,392,382.90	Rp30,573,656,468.70	Rp118,072,182,796.02	Rp814,669,424,182.03
2037	Rp324,717,983,934.25	Rp185,448,294,953.02	Rp193,887,355,264.99	Rp32,319,458,816.87	Rp124,814,182,896.60	Rp861,187,275,865.73
2038	Rp343,259,448,762.23	Rp196,037,415,649.72	Rp204,958,334,285.76	Rp34,164,901,869.24	Rp131,941,156,097.30	Rp910,361,256,664.25
2039	Rp362,859,586,954.55	Rp207,231,188,010.64	Rp216,661,494,229.03	Rp36,115,721,041.97	Rp139,475,127,080.85	Rp962,343,117,317.04
2040	Rp383,578,942,126.99	Rp219,064,099,511.30	Rp229,032,942,062.73	Rp38,177,943,382.52	Rp147,439,191,174.26	Rp1,017,293,118,257.80



Ruas Grati – Tongas (Without Project)						
Tahun	Gol I	Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V	Total BOK
	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	
2041	Rp405,481,382,544.70	Rp231,572,663,766.38	Rp242,110,726,938.88	Rp40,357,984,780.14	Rp155,857,973,196.41	Rp1,075,380,731,226.52
2042	Rp428,634,416,089.09	Rp244,795,463,639.10	Rp255,935,281,599.07	Rp42,662,455,544.97	Rp164,757,474,508.86	Rp1,136,785,091,381.09
2043	Rp453,109,505,224.53	Rp258,773,323,678.58	Rp270,549,245,812.25	Rp45,098,549,249.80	Rp174,165,225,965.00	Rp1,201,695,849,930.17
2044	Rp478,982,136,991.02	Rp273,549,310,119.86	Rp285,997,642,936.98	Rp47,673,751,098.75	Rp184,110,134,960.92	Rp1,270,312,976,107.53
2045	Rp506,332,067,978.34	Rp289,168,989,539.94	Rp302,328,144,764.63	Rp50,395,935,137.71	Rp194,622,944,282.92	Rp1,342,848,081,703.53
2046	Rp535,243,674,289.13	Rp305,680,558,185.83	Rp319,591,159,800.56	Rp53,273,558,675.23	Rp205,735,926,209.15	Rp1,419,524,877,159.89
2047	Rp565,806,161,516.80	Rp323,134,928,193.25	Rp337,839,833,264.04	Rp56,315,565,072.09	Rp217,483,494,306.37	Rp1,500,579,982,352.54
2048	Rp598,113,774,723.32	Rp341,585,943,133.32	Rp357,130,488,493.81	Rp59,531,189,320.37	Rp229,901,897,531.57	Rp1,586,263,293,202.39
2049	Rp632,266,148,402.39	Rp361,090,507,340.61	Rp377,522,715,229.09	Rp62,930,444,095.73	Rp243,029,373,181.14	Rp1,676,839,188,248.97
2050	Rp668,368,586,449.85	Rp381,708,801,459.89	Rp399,079,281,328.56	Rp66,523,828,126.02	Rp256,906,452,789.26	Rp1,772,586,950,153.58
2051	Rp706,532,482,119.42	Rp403,504,411,774.10	Rp421,866,750,737.97	Rp70,322,423,401.75	Rp271,575,962,127.90	Rp1,873,802,030,161.16
2052	Rp746,875,528,000.60	Rp426,544,545,751.14	Rp445,955,395,209.08	Rp74,337,895,176.11	Rp287,083,021,206.80	Rp1,980,796,385,343.73
2053	Rp789,522,170,970.63	Rp450,900,247,590.52	Rp471,419,459,142.92	Rp78,582,589,175.36	Rp303,475,503,121.06	Rp2,093,899,970,000.49
2054	Rp834,603,962,157.62	Rp476,646,656,879.51	Rp498,337,512,714.20	Rp83,069,726,019.78	Rp320,804,034,051.09	Rp2,213,461,891,822.20
2055	Rp882,259,906,903.65	Rp503,863,181,030.44	Rp526,792,628,433.46	Rp87,813,012,381.85	Rp339,121,993,262.67	Rp2,339,850,722,012.07
2056	Rp932,637,024,705.72	Rp532,633,797,046.15	Rp556,872,557,709.31	Rp92,827,224,248.92	Rp358,485,971,954.47	Rp2,473,456,575,664.58

Tabel 5. 11 Total BOK Ruas Tongas - Probolinggo Barat (*Without Project*)

Ruas Tongas - Probolinggo Barat ( <i>Without Project</i> )						
Tahun	Gol I	Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V	Total BOK
	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	
2018	Rp120,819,531,517.88	Rp64,634,227,580.57	Rp72,692,834,415.74	Rp15,119,284,953.94	Rp49,428,068,772.17	Rp322,693,947,240.31
2019	Rp129,744,451,196.50	Rp68,630,550,121.12	Rp77,185,602,112.55	Rp16,015,510,055.64	Rp51,902,916,439.26	Rp343,479,029,925.07
2020	Rp138,559,285,386.67	Rp73,195,665,833.66	Rp82,315,983,438.78	Rp16,999,409,474.48	Rp54,131,633,806.03	Rp365,201,977,939.62
2021	Rp147,957,786,289.79	Rp77,402,182,275.49	Rp87,052,168,910.51	Rp17,973,541,081.20	Rp57,186,237,833.30	Rp387,571,916,390.28
2022	Rp156,406,250,704.93	Rp81,821,888,472.06	Rp92,022,909,417.94	Rp18,999,843,193.67	Rp60,451,713,227.83	Rp409,702,605,016.43
2023	Rp165,337,076,020.48	Rp86,493,930,687.64	Rp97,277,452,132.45	Rp20,084,752,583.72	Rp63,903,583,553.40	Rp433,096,794,977.69
2024	Rp174,777,850,503.77	Rp91,432,757,435.61	Rp102,832,079,352.18	Rp21,231,643,025.55	Rp67,552,616,946.76	Rp457,826,947,263.88
2025	Rp184,757,689,319.93	Rp96,653,586,676.80	Rp108,703,861,228.38	Rp22,443,984,686.92	Rp71,409,884,872.51	Rp483,969,006,784.55
2026	Rp195,307,408,043.04	Rp102,172,534,060.74	Rp114,910,918,383.16	Rp23,725,536,916.21	Rp75,487,520,442.50	Rp511,603,917,845.66
2027	Rp206,459,522,656.10	Rp108,006,612,925.65	Rp121,472,334,370.23	Rp25,080,348,242.48	Rp79,797,960,096.40	Rp540,816,778,290.87
2028	Rp218,248,388,359.92	Rp114,173,819,792.64	Rp128,408,418,292.63	Rp26,512,467,194.77	Rp84,354,550,257.26	Rp571,697,643,897.21
2029	Rp230,710,407,786.49	Rp120,693,177,112.72	Rp135,740,617,263.48	Rp28,026,424,269.86	Rp89,171,244,003.72	Rp604,341,870,436.27
2030	Rp243,884,030,998.94	Rp127,584,776,013.97	Rp143,491,428,866.75	Rp29,626,749,964.54	Rp94,263,056,061.72	Rp638,850,041,905.91
2031	Rp257,809,859,598.25	Rp134,869,904,542.71	Rp151,684,838,853.43	Rp31,318,456,743.34	Rp99,645,607,812.79	Rp675,328,667,550.51
2032	Rp272,530,854,936.55	Rp142,571,004,916.45	Rp160,346,058,523.85	Rp33,106,749,857.88	Rp105,335,430,621.83	Rp713,890,098,856.57
2033	Rp288,092,442,223.82	Rp150,711,844,512.23	Rp169,501,874,884.60	Rp34,997,220,134.00	Rp111,350,117,501.05	Rp754,653,499,255.70
2034	Rp304,542,545,230.10	Rp159,317,515,866.57	Rp179,180,475,570.07	Rp36,995,651,184.60	Rp117,708,323,109.95	Rp797,744,510,961.28
2035	Rp321,931,968,009.92	Rp168,414,564,916.76	Rp189,411,711,460.14	Rp39,108,115,803.26	Rp124,429,612,091.40	Rp843,295,972,281.48
2036	Rp340,314,360,200.13	Rp178,031,076,495.01	Rp200,227,184,219.47	Rp41,341,265,144.82	Rp131,534,610,735.58	Rp891,448,496,795.00
2037	Rp359,746,355,828.74	Rp188,196,674,328.42	Rp211,660,158,758.19	Rp43,701,943,151.25	Rp139,045,310,307.75	Rp942,350,442,374.35
2038	Rp380,287,885,634.97	Rp198,942,734,774.46	Rp223,746,000,928.15	Rp46,197,379,338.69	Rp146,984,915,384.33	Rp996,158,916,060.59
2039	Rp402,002,350,580.32	Rp210,302,386,820.86	Rp236,521,914,905.16	Rp48,835,285,191.03	Rp155,377,843,852.97	Rp1,053,039,781,350.34
2040	Rp424,956,725,955.29	Rp222,310,683,074.03	Rp250,027,380,885.22	Rp51,623,854,159.92	Rp164,250,030,240.28	Rp1,113,168,674,314.73

Ruas Tongas - Probolinggo Barat (Without Project)						
Tahun	Gol I	Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V	Total BOK
	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	
2041	Rp449,221,804,294.91	Rp235,004,642,506.11	Rp264,303,980,006.00	Rp54,571,665,271.17	Rp173,628,774,047.94	Rp1,176,730,866,126.12
2042	Rp474,872,403,592.06	Rp248,423,421,443.26	Rp279,395,744,503.84	Rp57,687,779,518.36	Rp183,543,043,080.54	Rp1,243,922,392,138.06
2043	Rp501,987,679,617.54	Rp262,608,399,059.88	Rp295,349,245,252.93	Rp60,981,836,256.36	Rp194,023,473,445.53	Rp1,314,950,633,632.24
2044	Rp530,651,230,026.66	Rp277,603,348,366.88	Rp312,213,766,843.84	Rp64,463,956,807.78	Rp205,102,217,889.36	Rp1,390,034,519,934.53
2045	Rp560,951,441,381.55	Rp293,454,521,705.89	Rp330,041,220,044.24	Rp68,144,937,250.06	Rp216,813,704,116.95	Rp1,469,405,824,498.69
2046	Rp592,981,836,173.32	Rp310,210,778,990.47	Rp348,886,579,495.11	Rp72,036,055,628.40	Rp229,193,876,472.19	Rp1,553,309,126,759.49
2047	Rp626,841,176,928.77	Rp327,923,844,188.60	Rp368,808,058,789.21	Rp76,149,361,136.37	Rp242,280,954,257.46	Rp1,642,003,395,300.41
2048	Rp662,633,847,934.86	Rp346,648,305,322.68	Rp389,867,022,931.82	Rp80,497,577,722.40	Rp256,115,280,069.70	Rp1,735,762,033,981.47
2049	Rp700,470,271,665.31	Rp366,441,956,446.21	Rp412,128,513,576.22	Rp85,094,007,696.21	Rp270,739,471,464.35	Rp1,834,874,220,848.31
2050	Rp740,467,186,398.49	Rp387,365,797,643.74	Rp435,661,073,945.14	Rp89,952,917,302.99	Rp286,198,724,283.11	Rp1,939,645,699,573.46
2051	Rp782,747,958,537.33	Rp409,484,419,754.63	Rp460,537,361,605.49	Rp95,089,247,542.78	Rp302,540,812,653.93	Rp2,050,399,800,094.15
2052	Rp827,442,929,631.62	Rp432,866,004,373.04	Rp486,834,060,929.07	Rp100,518,903,351.11	Rp319,815,937,327.16	Rp2,167,477,835,611.99
2053	Rp874,689,971,613.53	Rp457,582,665,824.58	Rp514,632,320,788.80	Rp106,258,560,811.90	Rp338,077,483,995.00	Rp2,291,241,003,033.81
2054	Rp924,634,833,819.89	Rp483,710,664,901.72	Rp544,017,842,097.92	Rp112,325,956,338.10	Rp357,381,719,963.74	Rp2,422,071,017,121.36
2055	Rp977,431,524,716.58	Rp511,330,579,852.10	Rp575,081,315,506.19	Rp118,739,790,278.14	Rp377,788,249,145.40	Rp2,560,371,459,498.42
2056	Rp1,033,242,936,538.63	Rp540,527,562,861.03	Rp607,918,508,939.15	Rp125,519,919,703.06	Rp399,360,012,057.79	Rp2,706,568,940,099.65

Tabel 5. 12 Total BOK Ruas Probolinggo Barat - Probolinggo Timur (*Without Project*)

Ruas Probolinggo Barat - Probolinggo Timur ( <i>Without Project</i> )						
Tahun	Gol I	Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V	Total BOK
	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	
2018	Rp34,232,962,015.47	Rp32,488,240,955.98	Rp60,185,067,298.21	Rp9,933,713,327.77	Rp7,673,582,840.45	Rp144,513,566,437.89
2019	Rp36,385,867,504.06	Rp34,497,685,927.55	Rp63,906,089,219.46	Rp10,522,541,545.50	Rp8,058,225,171.77	Rp153,370,409,368.35
2020	Rp38,463,547,726.76	Rp36,467,511,329.05	Rp67,555,180,483.53	Rp11,123,415,694.03	Rp8,518,453,718.55	Rp162,128,108,951.92
2021	Rp40,881,327,870.01	Rp38,722,306,501.30	Rp71,730,466,002.04	Rp11,782,712,882.25	Rp8,944,970,838.62	Rp172,061,784,094.22
2022	Rp43,663,435,661.09	Rp41,115,675,117.82	Rp76,162,264,004.24	Rp12,481,061,972.34	Rp9,392,414,242.92	Rp182,814,850,998.40
2023	Rp46,629,977,338.27	Rp43,656,109,270.66	Rp80,866,340,644.07	Rp13,220,715,321.91	Rp9,861,886,203.90	Rp194,235,028,778.81
2024	Rp50,293,272,558.60	Rp46,352,624,400.77	Rp85,859,304,098.90	Rp14,004,167,729.84	Rp10,354,326,494.21	Rp206,863,695,282.32
2025	Rp53,693,944,738.25	Rp49,214,734,512.16	Rp91,158,755,697.00	Rp14,834,007,843.26	Rp10,870,749,833.56	Rp219,772,192,624.22
2026	Rp57,318,984,544.28	Rp52,252,561,535.04	Rp96,783,513,762.29	Rp15,712,918,924.29	Rp11,412,473,696.74	Rp233,480,452,462.64
2027	Rp61,182,966,871.73	Rp55,409,086,292.04	Rp102,889,257,095.61	Rp16,678,195,805.40	Rp12,040,218,590.10	Rp248,199,724,654.89
2028	Rp64,676,579,375.86	Rp58,572,953,219.46	Rp108,764,299,636.79	Rp17,630,558,884.97	Rp12,727,718,773.43	Rp262,372,109,890.51
2029	Rp68,369,672,493.42	Rp61,917,481,926.38	Rp114,974,743,106.32	Rp18,637,273,308.79	Rp13,454,550,954.46	Rp277,353,721,789.37
2030	Rp72,273,616,169.08	Rp65,453,000,780.68	Rp121,539,842,645.58	Rp19,701,527,284.20	Rp14,222,913,097.77	Rp293,190,899,977.31
2031	Rp76,400,483,933.20	Rp69,190,379,966.30	Rp128,479,826,579.99	Rp20,826,509,018.55	Rp15,035,118,850.28	Rp309,932,318,348.32
2032	Rp80,762,996,614.97	Rp73,141,166,937.17	Rp135,816,035,445.29	Rp22,015,710,357.98	Rp15,893,713,223.60	Rp327,629,622,579.02
2033	Rp85,374,606,772.69	Rp77,317,552,553.78	Rp143,571,200,040.16	Rp23,272,850,877.72	Rp16,801,356,911.71	Rp346,337,567,156.06
2034	Rp90,249,554,980.61	Rp81,732,404,946.61	Rp151,769,163,373.60	Rp24,601,801,972.41	Rp17,760,826,290.90	Rp366,113,751,564.13
2035	Rp95,402,841,685.56	Rp86,399,337,243.19	Rp160,435,228,230.66	Rp26,006,586,856.08	Rp18,775,013,419.83	Rp387,019,007,435.32
2036	Rp100,850,367,924.01	Rp91,332,741,431.59	Rp169,596,087,659.32	Rp27,491,608,291.24	Rp19,847,157,404.20	Rp409,117,962,710.36
2037	Rp106,608,963,465.54	Rp96,547,856,087.39	Rp179,280,033,509.92	Rp29,061,420,859.82	Rp20,980,497,349.70	Rp432,478,771,272.36
2038	Rp112,696,358,669.42	Rp102,060,766,373.71	Rp189,516,956,435.13	Rp30,720,882,782.54	Rp22,178,503,726.71	Rp457,173,467,987.50
2039	Rp119,131,353,345.17	Rp107,888,437,904.71	Rp200,338,415,403.13	Rp32,475,080,009.20	Rp23,444,994,052.65	Rp483,278,280,714.86
2040	Rp125,933,788,609.08	Rp114,048,886,063.08	Rp211,777,776,723.90	Rp34,329,478,038.11	Rp24,783,785,844.96	Rp510,873,715,279.14

Ruas Probolinggo Barat - Probolinggo Timur (Without Project)						
Tahun	Gol I	Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V	Total BOK
	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	
2041	Rp133,124,659,458.02	Rp120,561,108,273.07	Rp223,870,353,075.48	Rp36,289,694,186.98	Rp26,199,043,668.09	Rp540,044,858,661.64
2042	Rp140,726,114,769.34	Rp127,445,151,727.45	Rp236,653,403,504.01	Rp38,361,877,141.38	Rp27,695,047,768.85	Rp570,881,594,911.04
2043	Rp148,761,598,018.08	Rp134,722,282,705.03	Rp250,166,341,963.15	Rp40,552,403,316.03	Rp29,276,541,123.44	Rp603,479,167,125.72
2044	Rp157,255,931,707.19	Rp142,414,952,707.20	Rp264,450,876,340.35	Rp42,867,952,764.38	Rp30,948,266,708.04	Rp637,937,980,227.16
2045	Rp166,235,289,224.18	Rp150,546,866,184.86	Rp279,551,077,970.04	Rp45,315,736,907.83	Rp32,715,430,228.24	Rp674,364,400,515.14
2046	Rp175,727,363,701.59	Rp159,143,115,992.49	Rp295,513,451,146.73	Rp47,903,270,806.54	Rp34,583,584,436.65	Rp712,870,786,084.00
2047	Rp185,761,424,303.93	Rp168,230,217,251.61	Rp312,387,280,690.78	Rp50,638,600,888.56	Rp36,558,397,768.24	Rp753,575,920,903.13
2048	Rp196,368,428,801.35	Rp177,836,175,077.81	Rp330,224,631,948.37	Rp53,530,077,220.76	Rp38,645,885,705.00	Rp796,605,198,753.30
2049	Rp207,581,079,856.49	Rp187,990,653,898.24	Rp349,080,489,817.81	Rp56,586,657,147.58	Rp40,852,642,140.68	Rp842,091,522,860.78
2050	Rp219,433,993,885.05	Rp198,724,943,588.09	Rp369,013,036,802.10	Rp59,817,829,381.34	Rp43,185,376,651.34	Rp890,175,180,307.92
2051	Rp231,963,701,055.80	Rp210,072,162,651.67	Rp390,083,722,522.11	Rp63,233,462,182.89	Rp45,651,377,224.79	Rp941,004,425,637.26
2052	Rp245,208,870,438.00	Rp222,067,292,085.82	Rp412,357,541,769.14	Rp66,844,107,000.32	Rp48,258,163,213.54	Rp994,735,974,506.82
2053	Rp259,210,338,144.80	Rp234,747,344,697.47	Rp435,903,173,531.21	Rp70,660,922,559.36	Rp51,013,716,699.48	Rp1,051,535,495,632.32
2054	Rp274,011,276,193.84	Rp248,151,432,830.64	Rp460,793,259,045.65	Rp74,695,674,863.29	Rp53,926,713,858.56	Rp1,111,578,356,791.98
2055	Rp289,657,361,367.80	Rp262,320,903,820.42	Rp487,104,610,338.53	Rp78,960,813,102.70	Rp57,005,946,549.10	Rp1,175,049,635,178.55
2056	Rp306,196,831,501.25	Rp277,299,441,583.51	Rp514,918,349,250.98	Rp83,469,545,565.15	Rp60,261,016,405.83	Rp1,242,145,184,306.72

Tabel 5. 13 Total BOK Ruas Grati - Tongas (*With Project*)

Ruas Grati - Tongas ( <i>With Project</i> )						
Tahun	Gol I	Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V	Total BOK
	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	
2018	Rp48,278,063,012.76	Rp29,200,779,764.58	Rp30,327,299,024.03	Rp5,209,171,056.29	Rp22,355,139,277.52	Rp135,370,452,135.19
2019	Rp51,034,727,953.72	Rp30,868,165,102.73	Rp32,093,240,862.48	Rp5,500,668,218.78	Rp23,438,268,381.26	Rp142,935,070,518.97
2020	Rp54,015,757,684.65	Rp32,650,270,804.42	Rp33,961,933,398.39	Rp5,808,356,058.67	Rp24,571,963,691.78	Rp151,008,281,637.90
2021	Rp57,170,785,753.89	Rp34,535,293,250.16	Rp35,901,223,407.90	Rp6,140,039,429.84	Rp25,974,995,553.99	Rp159,722,337,395.78
2022	Rp60,781,380,751.12	Rp36,529,105,382.24	Rp37,991,600,131.91	Rp6,483,589,282.48	Rp27,229,664,978.08	Rp169,015,340,525.84
2023	Rp64,617,892,527.52	Rp38,614,959,395.00	Rp40,203,703,476.39	Rp6,846,343,969.60	Rp28,542,804,553.60	Rp178,825,703,922.11
2024	Rp68,694,397,496.49	Rp40,844,298,042.71	Rp42,544,572,316.10	Rp7,229,292,900.24	Rp29,917,152,536.29	Rp189,229,713,291.82
2025	Rp73,025,742,387.81	Rp43,202,317,614.04	Rp44,973,916,002.73	Rp7,642,082,964.09	Rp31,625,516,767.20	Rp200,469,575,735.87
2026	Rp77,627,757,089.00	Rp45,696,455,570.53	Rp47,592,444,479.63	Rp8,069,613,599.35	Rp33,145,889,609.37	Rp212,132,160,347.88
2027	Rp82,517,208,458.35	Rp48,334,544,170.62	Rp50,538,012,038.33	Rp8,548,089,206.60	Rp34,811,390,223.64	Rp224,749,244,097.54
2028	Rp87,711,985,660.16	Rp51,326,155,936.86	Rp53,664,682,176.39	Rp9,054,927,973.45	Rp36,559,173,827.14	Rp238,316,925,574.01
2029	Rp93,230,888,132.11	Rp54,501,845,316.50	Rp56,983,665,775.45	Rp9,591,643,117.68	Rp38,392,953,003.67	Rp252,700,995,345.42
2030	Rp99,094,148,495.41	Rp57,872,856,641.70	Rp60,506,771,904.35	Rp10,160,241,948.60	Rp40,317,067,387.66	Rp267,951,086,377.72
2031	Rp106,414,223,981.20	Rp61,451,109,662.98	Rp64,246,417,508.21	Rp10,762,456,464.87	Rp42,335,682,066.85	Rp285,209,889,684.10
2032	Rp113,643,974,897.47	Rp63,249,296,772.32	Rp68,516,733,302.40	Rp11,423,635,960.51	Rp44,153,510,571.17	Rp302,987,151,503.87
2033	Rp121,352,433,552.43	Rp69,305,082,362.41	Rp72,458,915,887.36	Rp12,078,300,348.41	Rp46,644,913,127.84	Rp321,839,645,278.46
2034	Rp128,281,667,874.18	Rp73,262,433,957.52	Rp76,596,297,693.55	Rp12,767,911,231.98	Rp49,308,523,194.81	Rp340,216,833,952.04
2035	Rp135,606,605,469.56	Rp77,445,721,626.52	Rp80,970,007,991.51	Rp13,496,989,555.45	Rp52,124,011,803.05	Rp359,643,336,446.10
2036	Rp143,349,748,965.71	Rp81,867,878,172.71	Rp85,593,377,226.61	Rp14,267,673,948.58	Rp55,100,402,954.54	Rp380,179,081,268.15
2037	Rp151,535,070,834.75	Rp86,542,526,148.92	Rp90,480,795,217.36	Rp15,082,394,672.45	Rp58,246,567,702.02	Rp401,887,354,575.50
2038	Rp160,187,733,423.36	Rp91,484,107,185.51	Rp95,647,181,468.84	Rp15,943,581,988.14	Rp61,572,600,691.75	Rp424,835,204,757.59
2039	Rp169,334,473,912.13	Rp96,707,881,990.39	Rp101,108,691,421.47	Rp16,853,957,788.04	Rp65,088,443,620.79	Rp449,093,448,732.82
2040	Rp179,003,499,326.67	Rp102,229,930,349.01	Rp106,882,010,202.24	Rp17,816,341,175.03	Rp68,804,955,881.32	Rp474,736,736,934.27

Ruas Grati - Tongas (With Project)						
Tahun	Gol I	Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V	Total BOK
	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	
2041	Rp189,224,661,519.14	Rp108,067,237,343.07	Rp112,984,970,592.37	Rp18,833,745,672.82	Rp72,733,761,611.44	Rp501,844,376,738.84
2042	Rp200,029,422,171.96	Rp114,237,865,787.84	Rp119,436,464,746.23	Rp19,909,184,805.17	Rp76,886,790,847.63	Rp530,499,728,358.83
2043	Rp211,451,097,771.94	Rp120,760,870,013.56	Rp126,256,355,910.23	Rp21,045,963,727.12	Rp81,277,044,270.66	Rp560,791,331,693.51
2044	Rp223,524,999,595.56	Rp127,656,338,974.69	Rp133,465,566,703.92	Rp22,247,776,435.54	Rp85,918,134,358.05	Rp592,812,816,067.76
2045	Rp236,288,293,723.72	Rp134,945,525,578.01	Rp141,086,432,244.39	Rp23,518,122,506.35	Rp90,823,979,485.69	Rp626,662,353,538.16
2046	Rp249,780,386,001.10	Rp142,650,932,901.30	Rp149,142,523,584.04	Rp24,860,987,567.75	Rp96,010,027,521.32	Rp662,444,857,575.50
2047	Rp264,042,887,039.94	Rp150,796,314,193.30	Rp157,658,559,429.52	Rp26,280,551,668.77	Rp101,492,338,129.42	Rp700,270,650,460.95
2048	Rp279,119,752,205.20	Rp159,406,759,092.43	Rp166,660,935,828.29	Rp27,781,189,279.36	Rp107,287,582,771.24	Rp740,256,219,176.52
2049	Rp295,057,526,588.77	Rp168,508,909,173.53	Rp176,177,284,763.13	Rp29,367,566,500.79	Rp113,413,656,501.47	Rp782,524,943,527.69
2050	Rp311,905,380,005.75	Rp178,130,785,510.44	Rp186,237,003,838.74	Rp31,044,446,644.78	Rp119,889,677,968.32	Rp827,207,293,968.02
2051	Rp329,715,176,987.10	Rp188,302,047,332.09	Rp196,871,168,000.61	Rp32,817,176,285.69	Rp126,735,377,616.74	Rp874,440,946,222.22
2052	Rp348,541,896,735.34	Rp199,054,121,350.53	Rp208,112,529,535.05	Rp34,691,004,787.46	Rp133,972,015,383.50	Rp924,371,567,791.88
2053	Rp368,443,668,120.86	Rp210,420,115,542.24	Rp219,995,782,912.47	Rp36,671,861,987.11	Rp141,621,921,849.72	Rp977,153,350,412.40
2054	Rp389,481,874,670.85	Rp222,435,120,913.55	Rp232,557,476,506.26	Rp38,765,872,142.57	Rp149,708,498,240.78	Rp1,032,948,842,474.01
2055	Rp411,721,294,554.55	Rp235,136,168,391.27	Rp245,836,542,279.40	Rp40,979,451,143.07	Rp158,256,981,172.31	Rp1,091,930,437,540.60
2056	Rp435,230,625,527.86	Rp248,562,444,369.45	Rp259,873,854,378.94	Rp43,319,403,719.64	Rp167,293,524,955.04	Rp1,154,279,852,950.93

Tabel 5. 14 Total BOK Ruas Tongas – Probolinggo Barat (*With Project*)

Tahun	Ruas Tongas - Probolinggo Barat ( <i>With Project</i> )					Total BOK
	Gol I (Rp/Tahun)	Gol II (Rp/Tahun)	Gol III (Rp/Tahun)	Gol IV (Rp/Tahun)	Gol V (Rp/Tahun)	
2018	Rp53,618,605,918.11	Rp29,669,016,120.74	Rp33,177,928,839.47	Rp7,028,377,370.86	Rp24,496,213,851.86	Rp147,990,142,101.04
2019	Rp57,004,894,677.43	Rp31,381,920,345.22	Rp35,109,761,326.57	Rp7,421,673,652.15	Rp25,679,406,298.49	Rp156,597,656,299.86
2020	Rp60,603,050,734.72	Rp33,193,690,422.93	Rp37,154,131,930.28	Rp7,836,847,440.39	Rp26,917,734,271.07	Rp165,705,454,799.39
2021	Rp64,426,244,705.40	Rp35,089,052,550.42	Rp39,317,402,198.70	Rp8,275,345,650.46	Rp28,213,855,369.39	Rp175,321,900,474.36
2022	Rp68,488,494,878.61	Rp37,114,802,193.00	Rp41,606,637,749.62	Rp8,738,228,533.97	Rp29,570,268,356.55	Rp185,518,431,711.74
2023	Rp72,804,586,303.70	Rp39,257,528,943.58	Rp43,982,420,028.24	Rp9,237,254,598.45	Rp31,258,712,572.77	Rp196,540,502,446.74
2024	Rp77,390,250,010.06	Rp41,523,927,664.26	Rp46,704,492,643.04	Rp9,784,901,962.12	Rp32,829,509,819.22	Rp208,233,082,098.69
2025	Rp82,262,215,259.61	Rp44,093,990,474.37	Rp49,594,043,261.65	Rp10,364,972,469.39	Rp34,477,752,495.19	Rp220,792,973,960.21
2026	Rp87,438,262,893.32	Rp46,822,194,448.82	Rp52,661,360,172.56	Rp10,979,469,345.92	Rp36,207,227,070.54	Rp234,108,513,931.16
2027	Rp93,443,403,067.20	Rp49,718,182,502.75	Rp55,917,139,826.27	Rp11,630,314,980.38	Rp38,021,722,391.23	Rp248,730,762,767.82
2028	Rp99,802,448,320.20	Rp53,027,383,652.53	Rp59,636,172,857.19	Rp12,344,883,130.22	Rp39,657,926,795.10	Rp264,468,814,755.23
2029	Rp107,664,861,593.99	Rp56,303,812,676.73	Rp63,319,482,434.61	Rp13,076,461,413.05	Rp41,639,765,007.90	Rp282,004,383,126.28
2030	Rp113,812,533,918.62	Rp59,539,545,041.02	Rp66,962,701,820.18	Rp13,825,823,076.35	Rp43,989,355,385.65	Rp298,129,959,241.82
2031	Rp120,311,253,931.63	Rp62,939,305,885.43	Rp70,786,240,623.75	Rp14,615,286,239.79	Rp46,501,212,869.48	Rp315,153,299,550.08
2032	Rp127,181,044,815.72	Rp66,533,138,477.48	Rp74,828,189,824.21	Rp15,449,861,584.00	Rp49,156,544,401.11	Rp333,148,779,102.53
2033	Rp134,443,144,331.41	Rp70,332,199,805.32	Rp79,100,892,453.99	Rp16,332,055,341.24	Rp51,963,388,167.16	Rp352,171,680,099.13
2034	Rp142,119,831,305.90	Rp74,348,159,822.04	Rp83,617,566,937.93	Rp17,264,662,924.43	Rp54,930,540,673.72	Rp372,280,761,664.01
2035	Rp150,234,911,464.18	Rp78,593,457,928.21	Rp88,392,132,014.73	Rp18,250,479,746.47	Rp58,067,101,754.69	Rp393,538,082,908.28
2036	Rp158,813,335,704.65	Rp83,081,174,730.61	Rp93,439,381,815.50	Rp19,292,590,400.92	Rp61,382,777,899.57	Rp416,009,260,551.24
2037	Rp167,881,616,525.71	Rp87,825,117,536.40	Rp98,774,723,245.97	Rp20,394,272,268.43	Rp64,887,882,253.43	Rp439,763,611,829.95
2038	Rp177,467,654,514.69	Rp92,839,948,594.36	Rp104,414,788,761.24	Rp21,558,802,729.67	Rp68,593,031,289.18	Rp464,874,225,889.12
2039	Rp187,601,085,370.08	Rp98,141,099,600.71	Rp110,376,911,130.26	Rp22,789,844,739.47	Rp72,509,599,799.16	Rp491,418,540,639.67
2040	Rp198,313,141,092.62	Rp103,744,985,434.55	Rp116,679,473,592.85	Rp24,091,157,646.24	Rp76,650,024,223.06	Rp519,478,781,989.31



Ruas Tongas - Probolinggo Barat (With Project)						
Tahun	Gol I	Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V	Total BOK
	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	
2041	Rp209,636,858,198.66	Rp109,668,833,169.52	Rp123,341,822,320.44	Rp25,466,789,979.02	Rp81,026,741,000.52	Rp549,141,044,668.15
2042	Rp221,607,147,124.59	Rp115,930,938,556.27	Rp130,384,704,112.25	Rp26,920,983,053.95	Rp85,653,399,882.40	Rp580,497,172,729.46
2043	Rp234,260,896,333.52	Rp122,550,580,528.33	Rp137,829,653,620.65	Rp28,458,170,974.26	Rp90,544,257,275.14	Rp613,643,558,731.90
2044	Rp247,637,249,933.04	Rp129,548,234,937.49	Rp145,699,781,204.26	Rp30,083,173,417.39	Rp95,714,327,904.66	Rp648,682,767,396.84
2045	Rp261,777,364,759.69	Rp136,945,446,312.56	Rp154,019,247,692.55	Rp31,801,002,847.88	Rp101,179,688,144.20	Rp685,722,749,756.87
2046	Rp276,724,861,507.84	Rp144,765,041,594.78	Rp162,813,702,082.03	Rp33,616,864,517.34	Rp106,957,172,686.47	Rp724,877,642,388.45
2047	Rp292,525,859,431.95	Rp153,031,130,137.82	Rp172,110,456,614.71	Rp35,536,349,251.60	Rp113,064,374,543.66	Rp766,268,169,979.73
2048	Rp309,229,115,155.38	Rp161,769,189,201.95	Rp181,937,961,542.70	Rp37,565,529,844.22	Rp119,520,403,366.97	Rp810,022,199,111.21
2049	Rp326,886,126,777.15	Rp171,006,234,942.35	Rp192,326,680,520.55	Rp39,710,575,482.32	Rp126,345,127,127.07	Rp856,274,744,849.43
2050	Rp345,551,342,085.22	Rp180,770,694,167.86	Rp203,308,477,830.60	Rp41,978,040,927.20	Rp133,559,475,441.94	Rp905,168,030,452.82
2051	Rp365,282,401,472.09	Rp191,092,746,317.66	Rp214,917,406,236.15	Rp44,374,962,907.92	Rp141,185,742,904.61	Rp956,853,259,838.43
2052	Rp386,139,999,125.86	Rp202,004,152,472.92	Rp227,189,269,285.21	Rp46,908,860,121.27	Rp149,247,437,419.34	Rp1,011,489,718,424.60
2053	Rp408,188,646,479.20	Rp213,538,597,333.44	Rp240,161,708,849.80	Rp49,587,347,657.60	Rp157,769,431,865.44	Rp1,069,245,732,185.48
2054	Rp431,496,255,782.61	Rp225,731,646,470.61	Rp253,874,992,979.03	Rp52,418,811,755.63	Rp166,778,115,761.23	Rp1,130,299,822,749.10
2055	Rp456,134,730,042.26	Rp238,620,917,315.68	Rp268,371,315,585.25	Rp55,411,927,834.75	Rp176,301,243,600.08	Rp1,194,840,134,378.01
2056	Rp482,180,032,424.40	Rp252,246,207,401.04	Rp283,695,321,679.45	Rp58,575,949,675.62	Rp186,367,934,850.48	Rp1,263,065,446,030.98

Tabel 5. 15 Total BOK Ruas Probolinggo Barat – Probolinggo Timur (*With Project*)

Ruas Probolinggo Barat - Probolinggo Timur ( <i>With Project</i> )						
Tahun	Gol I	Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V	Total BOK
	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	
2018	Rp15,450,447,377.37	Rp14,998,010,029.89	Rp27,650,896,912.81	Rp4,617,191,154.01	Rp3,714,935,799.56	Rp66,431,481,273.65
2019	Rp16,425,157,825.23	Rp15,854,421,254.45	Rp29,260,810,923.56	Rp4,875,509,596.23	Rp3,893,874,950.92	Rp70,309,774,550.39
2020	Rp17,363,073,237.61	Rp16,769,705,658.62	Rp30,931,677,704.56	Rp5,153,934,308.54	Rp4,116,271,366.03	Rp74,334,662,275.36
2021	Rp18,457,855,474.62	Rp17,727,281,291.84	Rp32,732,604,169.73	Rp5,442,256,110.71	Rp4,314,134,901.22	Rp78,674,131,948.12
2022	Rp19,511,842,955.29	Rp18,750,702,389.39	Rp34,601,638,724.44	Rp5,753,039,020.43	Rp4,560,412,547.92	Rp83,177,635,637.48
2023	Rp20,741,485,054.16	Rp19,821,361,654.69	Rp36,743,206,823.76	Rp6,094,115,005.77	Rp4,789,701,137.29	Rp88,189,869,675.67
2024	Rp22,047,911,449.70	Rp20,965,696,895.27	Rp38,841,241,522.17	Rp6,442,131,730.63	Rp5,063,197,800.85	Rp93,360,179,398.62
2025	Rp23,435,933,391.69	Rp22,263,344,236.01	Rp41,244,316,132.58	Rp6,824,035,370.20	Rp5,317,420,744.01	Rp99,085,049,874.49
2026	Rp24,774,128,004.66	Rp23,534,596,997.02	Rp43,795,147,711.79	Rp7,228,549,990.63	Rp5,584,157,347.60	Rp104,916,580,051.70
2027	Rp26,332,941,883.24	Rp24,990,717,930.95	Rp46,295,824,091.11	Rp7,641,352,341.29	Rp5,903,064,542.42	Rp111,163,900,789.02
2028	Rp27,989,022,448.80	Rp26,536,426,066.53	Rp49,158,178,012.91	Rp8,094,325,917.96	Rp6,198,839,062.40	Rp117,976,791,508.59
2029	Rp29,587,252,057.61	Rp28,051,651,086.64	Rp52,196,388,533.20	Rp8,574,089,481.92	Rp6,509,227,431.92	Rp124,918,608,591.27
2030	Rp31,447,019,860.85	Rp29,786,105,115.40	Rp55,176,828,982.41	Rp9,063,648,319.64	Rp6,881,005,106.01	Rp132,354,607,384.30
2031	Rp33,931,525,408.68	Rp31,627,136,218.15	Rp58,585,850,114.90	Rp9,600,828,438.19	Rp7,225,172,283.11	Rp140,970,512,463.02
2032	Rp36,233,085,153.25	Rp33,581,302,163.95	Rp62,204,331,636.02	Rp10,169,809,916.82	Rp7,586,321,157.67	Rp149,774,850,027.71
2033	Rp38,686,895,195.44	Rp35,655,522,564.43	Rp66,045,012,377.56	Rp10,772,430,923.48	Rp7,965,056,371.70	Rp159,124,917,432.61
2034	Rp41,302,783,893.69	Rp37,857,118,367.83	Rp70,121,500,368.28	Rp11,410,769,460.46	Rp8,362,420,512.08	Rp169,054,592,602.35
2035	Rp44,091,224,273.26	Rp40,193,885,993.46	Rp74,448,149,572.05	Rp12,086,918,864.80	Rp8,779,066,661.09	Rp179,599,245,364.66
2036	Rp47,063,521,917.26	Rp42,621,957,289.24	Rp79,144,817,736.63	Rp12,829,422,263.23	Rp9,261,991,364.32	Rp190,921,710,570.68
2037	Rp49,750,853,369.71	Rp45,055,659,401.41	Rp83,664,006,369.54	Rp13,562,026,765.13	Rp9,790,891,051.04	Rp201,823,436,956.83
2038	Rp52,591,650,931.79	Rp47,628,371,186.46	Rp88,441,227,799.55	Rp14,336,381,601.31	Rp10,349,983,830.11	Rp213,347,615,349.22
2039	Rp55,594,639,065.99	Rp50,347,948,976.70	Rp93,491,288,326.72	Rp15,155,067,701.51	Rp10,941,004,936.73	Rp225,529,949,007.64
2040	Rp58,769,105,103.36	Rp53,222,824,783.94	Rp98,829,619,869.40	Rp16,020,438,266.39	Rp11,565,805,288.43	Rp238,407,793,311.52

Ruas Probolinggo Barat - Probolinggo Timur (With Project)						
Tahun	Gol I	Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V	Total BOK
	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	
2041	Rp62,124,814,813.21	Rp56,261,836,982.03	Rp104,472,836,069.43	Rp16,935,226,045.11	Rp12,226,235,802.75	Rp252,020,949,712.55
2042	Rp65,672,181,263.67	Rp59,474,399,624.34	Rp110,438,245,700.12	Rp17,902,239,696.53	Rp12,924,378,761.93	Rp266,411,445,046.59
2043	Rp69,422,067,817.73	Rp62,870,400,853.25	Rp116,744,269,745.09	Rp18,924,439,698.87	Rp13,662,432,130.54	Rp281,623,610,245.48
2044	Rp73,386,097,710.90	Rp66,460,304,490.66	Rp123,410,441,398.30	Rp20,005,014,259.50	Rp14,442,478,190.81	Rp297,704,336,050.17
2045	Rp77,576,457,047.24	Rp70,255,217,765.00	Rp130,457,197,524.61	Rp21,147,379,314.85	Rp15,267,177,636.71	Rp314,703,429,288.41
2046	Rp82,006,119,946.80	Rp74,266,789,720.73	Rp137,906,295,738.65	Rp22,354,874,891.66	Rp16,138,959,797.50	Rp332,673,040,095.33
2047	Rp86,688,651,541.57	Rp78,507,448,262.82	Rp145,780,744,891.66	Rp23,631,372,384.56	Rp17,060,601,049.49	Rp351,668,818,130.10
2048	Rp91,638,601,983.53	Rp82,990,230,839.28	Rp154,104,805,071.52	Rp24,980,667,278.50	Rp18,034,762,086.65	Rp371,749,067,259.47
2049	Rp96,871,140,580.04	Rp87,728,987,622.14	Rp162,904,196,142.18	Rp26,407,086,426.28	Rp19,064,566,332.32	Rp392,975,977,102.96
2050	Rp102,402,534,232.15	Rp92,738,313,780.48	Rp172,206,097,743.61	Rp27,914,956,680.75	Rp20,153,137,209.84	Rp415,415,039,646.82
2051	Rp108,249,725,283.15	Rp98,033,684,934.38	Rp182,039,079,778.74	Rp29,508,984,443.21	Rp21,303,945,189.61	Rp439,135,419,629.08
2052	Rp114,430,809,956.86	Rp103,631,389,427.98	Rp192,433,519,492.27	Rp31,193,952,024.68	Rp22,520,460,742.01	Rp464,210,131,643.79
2053	Rp120,964,813,210.20	Rp109,548,765,373.95	Rp203,421,462,444.39	Rp32,975,097,194.37	Rp23,806,385,702.11	Rp490,716,523,925.03
2054	Rp127,871,942,024.06	Rp115,803,997,472.50	Rp215,036,831,050.26	Rp34,857,961,360.28	Rp25,165,768,952.04	Rp518,736,500,859.13
2055	Rp135,173,444,686.12	Rp122,416,421,782.86	Rp227,315,494,093.07	Rp36,848,389,569.22	Rp26,602,775,056.25	Rp548,356,525,187.51
2056	Rp142,891,864,081.73	Rp129,406,390,269.34	Rp240,295,197,210.99	Rp38,952,454,597.07	Rp28,121,799,943.90	Rp579,667,706,103.02

Tabel 5. 16 Total BOK Jalan Tol Grati - Tongas

Tahun	Ruas Jalan Tol Grati - Tongas					Total BOK
	Gol I (Rp/Tahun)	Gol II (Rp/Tahun)	Gol III (Rp/Tahun)	Gol IV (Rp/Tahun)	Gol V (Rp/Tahun)	
2018	Rp66,083,726,913.38	Rp40,383,744,991.08	Rp39,890,183,621.15	Rp7,055,553,179.29	Rp33,164,879,691.49	Rp186,578,088,396.39
2019	Rp69,857,186,006.10	Rp42,689,657,138.46	Rp42,167,943,105.01	Rp7,458,417,437.11	Rp35,058,502,376.55	Rp197,231,706,063.23
2020	Rp73,846,007,232.57	Rp45,127,264,917.33	Rp44,575,793,202.24	Rp7,884,367,816.95	Rp37,060,463,391.38	Rp208,493,896,560.47
2021	Rp78,062,655,898.85	Rp47,704,050,459.55	Rp47,121,069,849.68	Rp8,334,547,196.12	Rp39,176,672,099.41	Rp220,398,995,503.62
2022	Rp82,520,095,923.23	Rp50,120,182,753.69	Rp49,811,793,671.62	Rp8,810,441,315.16	Rp41,413,694,460.03	Rp232,676,208,123.72
2023	Rp86,803,538,506.97	Rp52,982,013,940.72	Rp52,656,083,104.83	Rp9,313,535,914.58	Rp43,778,534,163.24	Rp245,533,705,630.33
2024	Rp91,760,014,578.86	Rp56,007,296,508.66	Rp55,662,741,273.52	Rp9,845,431,022.64	Rp46,278,413,764.35	Rp259,553,897,148.04
2025	Rp96,999,532,475.34	Rp59,205,326,032.52	Rp58,841,060,364.36	Rp10,407,612,379.88	Rp48,920,993,549.31	Rp274,374,524,801.41
2026	Rp102,538,236,572.31	Rp62,585,950,797.15	Rp61,938,707,370.93	Rp10,940,314,193.97	Rp51,214,302,495.99	Rp289,217,511,430.35
2027	Rp108,393,225,405.03	Rp66,159,672,290.00	Rp65,475,404,445.01	Rp11,565,036,648.90	Rp54,138,895,712.54	Rp305,732,234,501.47
2028	Rp114,582,475,335.33	Rp69,937,393,969.29	Rp69,214,109,443.17	Rp12,225,330,893.61	Rp57,230,168,850.79	Rp323,189,478,492.19
2029	Rp121,125,222,215.37	Rp73,930,823,234.89	Rp73,166,315,583.87	Rp12,923,469,885.91	Rp60,498,092,361.19	Rp341,643,923,281.22
2030	Rp127,409,367,666.88	Rp77,672,289,556.94	Rp77,344,100,486.47	Rp13,661,385,639.93	Rp63,952,419,945.28	Rp360,039,563,295.50
2031	Rp134,684,463,433.34	Rp82,107,411,637.83	Rp81,760,418,371.75	Rp14,441,464,761.39	Rp67,604,205,798.12	Rp380,597,964,002.44
2032	Rp142,375,000,091.16	Rp86,795,768,088.38	Rp86,429,002,661.76	Rp15,266,093,855.99	Rp71,464,504,114.78	Rp402,330,368,812.08
2033	Rp150,504,637,908.68	Rp91,751,840,858.34	Rp90,977,292,011.53	Rp16,046,916,884.29	Rp74,807,593,830.90	Rp424,088,281,493.73
2034	Rp159,098,480,316.66	Rp96,990,860,963.82	Rp96,172,153,694.47	Rp16,963,299,150.34	Rp79,078,995,872.65	Rp448,303,789,997.93
2035	Rp167,348,616,115.06	Rp101,895,473,297.15	Rp101,663,604,134.85	Rp17,931,891,134.84	Rp83,594,649,737.10	Rp472,434,234,419.01
2036	Rp176,904,269,230.13	Rp107,713,698,732.92	Rp107,468,616,201.41	Rp18,955,857,063.15	Rp88,367,862,641.30	Rp499,410,303,868.91
2037	Rp187,005,527,785.56	Rp113,864,191,423.01	Rp113,406,261,834.67	Rp19,968,294,574.91	Rp92,606,298,394.11	Rp526,850,574,012.24
2038	Rp196,697,977,176.86	Rp119,617,426,547.81	Rp119,881,845,137.24	Rp21,108,506,639.01	Rp97,894,019,793.27	Rp555,199,775,294.19
2039	Rp207,929,434,636.63	Rp126,447,585,771.28	Rp126,727,080,031.36	Rp22,313,809,327.62	Rp103,483,884,542.26	Rp586,901,794,309.14
2040	Rp218,700,853,177.20	Rp133,667,722,746.70	Rp133,728,461,215.43	Rp23,505,284,924.39	Rp108,438,951,672.23	Rp618,041,273,735.95

Ruas Jalan Tol Grati - Tongas						
Tahun	Gol I	Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V	Total BOK
	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	
2041	Rp231,188,693,746.38	Rp140,416,079,478.32	Rp141,364,363,222.54	Rp24,847,424,472.92	Rp114,630,762,660.50	Rp652,447,323,580.65
2042	Rp243,158,810,614.64	Rp148,433,850,781.15	Rp149,436,246,268.71	Rp26,266,209,616.07	Rp121,176,288,971.95	Rp688,471,406,252.52
2043	Rp257,043,251,437.01	Rp156,909,442,961.67	Rp157,691,677,860.29	Rp27,668,515,948.52	Rp126,968,681,109.25	Rp726,281,569,316.73
2044	Rp270,345,117,915.16	Rp164,824,620,376.00	Rp166,695,940,770.44	Rp29,248,372,687.94	Rp134,218,461,214.47	Rp765,332,512,964.01
2045	Rp284,327,988,070.62	Rp174,236,110,904.21	Rp175,904,391,052.44	Rp30,809,392,959.34	Rp140,623,357,186.63	Rp805,901,240,173.25
2046	Rp300,563,131,481.15	Rp183,017,964,656.12	Rp185,948,555,685.43	Rp32,568,649,846.70	Rp148,652,968,494.88	Rp850,751,270,164.28
2047	Rp316,100,675,336.01	Rp192,894,344,603.06	Rp196,219,886,141.56	Rp34,306,524,804.42	Rp155,733,765,000.22	Rp895,255,195,885.28
2048	Rp332,432,679,377.02	Rp203,301,936,226.05	Rp207,057,832,208.38	Rp36,136,561,184.81	Rp163,138,734,205.87	Rp942,067,743,202.12
2049	Rp350,674,286,569.46	Rp214,269,099,307.20	Rp218,493,869,207.42	Rp38,063,695,819.09	Rp170,881,668,949.92	Rp992,382,619,853.08
2050	Rp369,132,530,476.87	Rp225,825,894,592.83	Rp230,560,756,820.04	Rp40,093,218,153.82	Rp178,976,773,448.80	Rp1,044,589,173,492.35
2051	Rp389,382,747,393.50	Rp238,003,909,177.69	Rp243,293,289,195.76	Rp42,230,324,530.86	Rp187,439,390,085.02	Rp1,100,349,660,382.83
2052	Rp410,742,021,209.27	Rp250,836,322,140.33	Rp257,185,374,030.77	Rp44,641,781,523.82	Rp198,142,210,235.36	Rp1,161,547,709,139.55
2053	Rp433,270,935,178.51	Rp264,358,205,404.66	Rp271,387,339,906.22	Rp47,020,739,249.05	Rp207,492,497,707.84	Rp1,223,529,717,446.26
2054	Rp456,056,177,755.73	Rp277,759,835,046.55	Rp287,499,153,414.85	Rp49,597,773,130.89	Rp215,861,606,273.02	Rp1,286,774,545,621.04
2055	Rp480,030,906,584.40	Rp292,724,972,683.53	Rp304,566,035,073.73	Rp52,315,721,039.85	Rp224,509,702,677.38	Rp1,354,147,338,058.88
2056	Rp508,711,332,261.86	Rp309,811,073,983.61	Rp322,644,604,993.22	Rp55,182,470,208.65	Rp233,441,771,623.89	Rp1,429,791,253,071.22

Tabel 5. 17 Total BOK Jalan Tol Tongas - Probolinggo Barat

Ruas Jalan Tol Tongas - Probolinggo Barat						
Tahun	Gol I (Rp/Tahun)	Gol II (Rp/Tahun)	Gol III (Rp/Tahun)	Gol IV (Rp/Tahun)	Gol V (Rp/Tahun)	Total BOK
2018	Rp44,079,383,047.58	Rp24,674,344,418.22	Rp26,218,419,297.76	Rp5,744,067,330.62	Rp22,244,294,385.24	Rp122,960,508,479.41
2019	Rp46,596,327,268.79	Rp26,083,242,823.32	Rp27,715,505,171.37	Rp6,072,056,065.64	Rp23,514,497,193.77	Rp129,981,628,522.89
2020	Rp49,256,981,727.92	Rp27,572,606,591.49	Rp29,298,023,686.61	Rp6,418,808,458.28	Rp24,857,219,553.66	Rp137,403,640,017.95
2021	Rp51,813,802,562.48	Rp28,969,106,397.22	Rp30,970,996,857.93	Rp6,785,279,749.28	Rp26,276,642,772.37	Rp144,815,828,339.27
2022	Rp54,772,391,464.97	Rp30,623,276,279.04	Rp32,739,446,699.82	Rp7,172,766,336.80	Rp27,777,078,823.22	Rp153,084,959,603.86
2023	Rp57,899,892,203.56	Rp32,371,849,305.73	Rp34,608,862,390.90	Rp7,582,291,693.08	Rp29,363,231,677.12	Rp161,826,127,270.40
2024	Rp61,205,988,783.42	Rp34,220,285,080.86	Rp36,430,856,656.54	Rp7,970,414,932.00	Rp30,739,785,152.37	Rp170,567,330,605.20
2025	Rp64,700,866,499.40	Rp36,174,283,190.54	Rp38,511,091,396.94	Rp8,425,549,290.52	Rp32,494,998,519.58	Rp180,306,788,896.97
2026	Rp68,395,303,079.61	Rp38,239,843,199.10	Rp40,710,067,103.96	Rp8,906,602,153.05	Rp34,350,498,701.85	Rp190,602,314,237.58
2027	Rp72,300,691,471.31	Rp40,423,354,642.58	Rp43,034,645,400.54	Rp9,415,201,907.30	Rp36,311,979,402.24	Rp201,485,872,823.97
2028	Rp76,051,758,104.76	Rp42,469,096,532.12	Rp45,491,920,507.03	Rp9,952,841,241.96	Rp38,385,522,530.83	Rp212,351,138,916.70
2029	Rp80,394,327,964.98	Rp44,894,103,863.05	Rp48,089,568,137.24	Rp10,521,216,394.21	Rp40,577,339,400.02	Rp224,476,555,759.50
2030	Rp84,984,876,891.13	Rp47,457,565,490.76	Rp50,835,438,453.00	Rp11,121,955,751.74	Rp42,894,417,736.30	Rp237,294,254,322.92
2031	Rp89,837,530,416.55	Rp50,167,382,015.71	Rp53,510,699,783.60	Rp11,690,834,428.93	Rp44,900,997,791.27	Rp250,107,444,436.06
2032	Rp94,967,275,664.09	Rp53,031,960,869.37	Rp56,566,134,621.12	Rp12,358,357,791.79	Rp47,464,799,416.82	Rp264,388,528,363.20
2033	Rp100,389,915,999.29	Rp56,060,097,059.83	Rp59,796,089,633.76	Rp13,064,067,754.95	Rp50,175,063,720.20	Rp279,485,234,168.02
2034	Rp105,595,718,405.55	Rp58,894,943,970.27	Rp63,210,466,264.75	Rp13,810,055,810.66	Rp53,040,119,725.08	Rp294,551,304,176.30
2035	Rp111,625,237,603.93	Rp62,257,845,765.78	Rp66,819,802,892.29	Rp14,598,615,853.63	Rp56,068,809,010.45	Rp311,370,311,126.07
2036	Rp117,999,081,593.27	Rp65,812,775,390.06	Rp70,511,627,054.52	Rp15,378,370,175.50	Rp58,757,957,612.17	Rp328,459,811,825.51
2037	Rp124,114,909,090.19	Rp69,138,105,918.93	Rp74,537,873,704.08	Rp16,256,486,837.78	Rp62,112,974,644.98	Rp346,160,350,195.97
2038	Rp131,201,880,233.90	Rp73,085,901,062.73	Rp78,793,998,367.40	Rp17,184,758,544.08	Rp65,659,681,530.61	Rp365,926,219,738.72
2039	Rp137,998,531,199.77	Rp77,259,128,020.69	Rp83,147,129,318.48	Rp18,102,369,284.35	Rp68,803,720,323.14	Rp385,310,878,146.44
2040	Rp145,143,593,285.31	Rp81,159,620,439.70	Rp87,894,846,091.34	Rp19,136,057,253.92	Rp72,732,400,488.67	Rp406,066,517,558.94

Ruas Jalan Tol Tongas - Probolinggo Barat						
Tahun	Gol I	Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V	Total BOK
	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	
2041	Rp153,431,300,491.24	Rp85,793,841,859.64	Rp92,750,556,510.71	Rp20,157,653,867.68	Rp76,209,096,191.65	Rp428,342,448,920.93
2042	Rp161,371,281,905.27	Rp90,121,642,178.53	Rp98,046,576,112.93	Rp21,308,678,615.59	Rp80,560,663,617.75	Rp451,408,842,430.07
2043	Rp170,585,633,503.45	Rp95,267,598,062.69	Rp103,462,745,480.44	Rp22,445,994,126.60	Rp84,404,910,314.65	Rp476,166,881,487.84
2044	Rp179,408,689,705.87	Rp100,069,273,072.83	Rp109,370,484,881.53	Rp23,727,671,999.91	Rp89,224,439,316.05	Rp501,800,558,976.18
2045	Rp188,683,160,421.56	Rp105,469,422,373.25	Rp115,411,847,218.64	Rp24,993,724,565.20	Rp93,474,609,051.76	Rp528,032,763,630.41
2046	Rp198,431,867,529.61	Rp111,159,986,989.66	Rp121,786,547,049.36	Rp26,327,004,725.53	Rp97,919,161,504.41	Rp555,624,567,798.57
2047	Rp209,320,454,929.46	Rp117,507,239,077.27	Rp128,740,534,970.82	Rp27,830,334,915.63	Rp103,510,473,909.89	Rp586,909,037,803.06
2048	Rp220,805,510,272.80	Rp123,846,220,221.10	Rp135,850,991,851.27	Rp29,314,568,964.24	Rp108,423,235,887.70	Rp618,240,527,197.12
2049	Rp232,919,682,544.64	Rp130,525,976,522.50	Rp143,353,712,419.30	Rp30,877,516,103.64	Rp113,559,444,543.94	Rp651,236,332,134.01
2050	Rp245,175,382,491.60	Rp137,150,523,683.74	Rp151,270,349,404.71	Rp32,523,434,007.38	Rp118,928,778,003.25	Rp685,048,467,590.68
2051	Rp258,623,079,700.64	Rp144,543,914,541.43	Rp159,623,637,318.25	Rp34,256,635,204.10	Rp124,541,141,901.59	Rp721,588,408,666.02
2052	Rp272,807,175,540.12	Rp152,334,480,206.26	Rp169,100,141,852.08	Rp36,134,077,513.39	Rp129,564,403,209.56	Rp759,940,278,321.40
2053	Rp286,534,524,282.69	Rp160,054,116,780.28	Rp178,947,180,979.55	Rp38,155,817,404.48	Rp135,858,943,964.41	Rp799,550,583,411.41
2054	Rp303,654,111,104.86	Rp169,396,341,569.33	Rp189,569,603,238.46	Rp40,246,693,103.16	Rp141,283,112,838.71	Rp844,149,861,854.53
2055	Rp321,794,519,393.47	Rp179,176,255,567.70	Rp200,821,685,047.11	Rp42,451,952,871.12	Rp146,883,748,980.98	Rp891,128,161,860.38
2056	Rp341,440,329,849.23	Rp189,747,656,395.98	Rp212,740,714,439.58	Rp44,777,876,398.91	Rp152,663,504,697.06	Rp941,370,081,780.76

Tabel 5. 18 Total BOK Jalan Tol Probolinggo Barat - Probolinggo Timur

Ruas Jalan Tol Probolinggo Barat - Probolinggo Timur						
Tahun	Gol I (Rp/Tahun)	Gol II (Rp/Tahun)	Gol III (Rp/Tahun)	Gol IV (Rp/Tahun)	Gol V (Rp/Tahun)	Total BOK
2018	Rp24,953,966,949.68	Rp24,717,746,129.74	Rp43,179,379,259.89	Rp7,499,407,632.10	Rp6,830,481,755.19	Rp107,180,981,726.59
2019	Rp26,378,862,894.87	Rp25,970,601,878.74	Rp45,645,028,377.61	Rp7,927,604,618.67	Rp7,220,545,793.18	Rp113,142,643,563.08
2020	Rp27,885,105,445.37	Rp27,453,563,655.42	Rp48,251,329,582.36	Rp8,380,276,032.67	Rp7,632,922,386.64	Rp119,603,197,102.46
2021	Rp29,477,412,917.15	Rp29,021,167,991.80	Rp51,006,577,740.79	Rp8,858,793,285.96	Rp8,068,828,584.06	Rp126,432,780,519.76
2022	Rp31,160,574,578.28	Rp30,678,287,403.67	Rp53,919,067,719.58	Rp9,364,633,283.65	Rp8,529,684,275.33	Rp133,652,247,260.51
2023	Rp32,689,364,923.91	Rp32,430,026,431.35	Rp56,758,546,292.15	Rp9,844,265,117.19	Rp8,930,351,552.20	Rp140,652,554,316.81
2024	Rp34,556,000,854.88	Rp34,281,768,044.65	Rp59,999,536,911.91	Rp10,406,350,950.35	Rp9,440,433,496.57	Rp148,684,090,258.37
2025	Rp36,529,135,723.82	Rp36,239,266,452.68	Rp63,425,480,733.42	Rp11,000,642,896.01	Rp9,979,444,861.97	Rp157,173,970,667.90
2026	Rp38,614,965,832.58	Rp38,308,507,889.10	Rp67,047,151,729.59	Rp11,628,819,448.63	Rp10,549,394,635.96	Rp166,148,839,535.86
2027	Rp40,819,933,926.82	Rp40,495,989,041.61	Rp70,875,593,222.66	Rp12,292,768,914.49	Rp11,151,689,109.86	Rp175,635,974,215.44
2028	Rp43,150,799,608.56	Rp42,808,299,407.72	Rp74,922,566,799.75	Rp12,994,694,317.57	Rp11,788,538,169.98	Rp185,664,898,303.57
2029	Rp45,614,709,748.67	Rp45,252,678,153.73	Rp79,200,642,095.91	Rp13,736,693,775.94	Rp12,461,749,905.14	Rp196,266,473,679.39
2030	Rp48,219,374,518.21	Rp47,836,596,470.50	Rp83,723,017,227.97	Rp14,521,180,125.39	Rp13,173,333,302.91	Rp207,473,501,644.98
2031	Rp50,972,680,119.53	Rp50,568,082,407.80	Rp88,503,698,360.72	Rp15,350,356,389.91	Rp13,925,699,148.39	Rp219,320,516,426.35
2032	Rp53,883,287,292.69	Rp53,129,236,125.12	Rp93,557,230,337.61	Rp16,226,845,217.09	Rp14,720,856,429.13	Rp231,517,455,421.65
2033	Rp56,680,221,658.62	Rp56,162,933,832.00	Rp98,899,415,045.57	Rp17,153,479,066.35	Rp15,561,617,727.75	Rp244,457,667,330.29
2034	Rp59,916,704,197.66	Rp59,369,864,459.50	Rp104,546,592,950.21	Rp18,132,985,491.17	Rp16,450,192,930.56	Rp258,416,340,029.09
2035	Rp63,338,022,495.17	Rp62,759,898,040.91	Rp110,516,271,777.50	Rp19,168,301,856.88	Rp17,389,595,518.93	Rp273,172,089,689.39
2036	Rp66,954,581,445.08	Rp66,343,458,069.32	Rp116,334,276,357.99	Rp20,149,447,880.06	Rp18,204,881,141.00	Rp287,986,644,893.46
2037	Rp70,777,731,840.74	Rp70,131,705,984.24	Rp122,976,950,297.21	Rp21,299,977,567.25	Rp19,244,426,768.00	Rp304,430,792,457.44
2038	Rp74,819,139,775.32	Rp74,136,218,320.04	Rp129,998,968,043.53	Rp22,516,332,282.33	Rp20,343,261,313.05	Rp321,813,919,734.28
2039	Rp79,091,347,174.81	Rp78,369,401,800.80	Rp137,421,876,110.63	Rp23,801,954,538.64	Rp21,504,965,985.98	Rp340,189,545,610.87
2040	Rp83,194,749,525.45	Rp82,335,511,290.53	Rp145,268,740,890.74	Rp25,161,121,398.23	Rp22,732,923,040.50	Rp358,693,046,145.44



Ruas Jalan Tol Probolinggo Barat - Probolinggo Timur						
Tahun	Gol I	Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V	Total BOK
	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	
2041	Rp87,945,241,208.01	Rp87,036,925,719.39	Rp153,563,612,226.91	Rp26,597,796,967.36	Rp24,031,111,598.61	Rp379,174,687,720.29
2042	Rp92,966,911,671.25	Rp92,006,723,919.34	Rp162,332,149,245.40	Rp28,116,571,263.83	Rp25,403,311,826.25	Rp400,825,667,926.07
2043	Rp98,275,343,498.37	Rp97,260,307,589.27	Rp170,874,892,915.61	Rp29,554,801,823.16	Rp26,591,692,669.60	Rp422,557,038,496.02
2044	Rp103,886,886,200.66	Rp102,813,903,519.10	Rp180,631,801,146.86	Rp31,242,405,830.15	Rp28,110,272,300.48	Rp446,685,268,997.26
2045	Rp109,274,037,021.31	Rp108,012,940,371.03	Rp190,945,923,953.63	Rp33,026,272,454.30	Rp29,715,340,833.52	Rp470,974,514,633.79
2046	Rp115,513,574,996.18	Rp114,180,512,530.57	Rp201,848,954,639.79	Rp34,912,106,915.37	Rp31,412,217,631.74	Rp497,867,366,713.67
2047	Rp122,109,456,811.18	Rp120,700,225,832.12	Rp213,001,205,356.14	Rp36,776,776,834.84	Rp32,918,759,323.76	Rp525,506,424,158.03
2048	Rp128,438,317,014.96	Rp126,798,848,715.61	Rp225,163,648,184.33	Rp38,876,824,330.84	Rp34,798,425,051.41	Rp554,076,063,297.15
2049	Rp135,772,193,171.19	Rp134,039,087,872.27	Rp238,020,524,053.52	Rp41,096,676,662.83	Rp36,785,511,409.79	Rp585,713,993,169.61
2050	Rp142,805,579,859.64	Rp141,692,749,719.01	Rp251,170,454,940.99	Rp43,291,170,733.39	Rp38,546,966,228.86	Rp617,506,921,481.90
2051	Rp150,959,802,597.98	Rp148,846,241,945.24	Rp265,512,322,969.26	Rp45,763,030,101.54	Rp40,748,084,562.23	Rp651,829,482,176.25
2052	Rp158,775,967,255.23	Rp157,345,399,376.94	Rp280,673,115,450.06	Rp48,376,112,088.92	Rp43,074,853,858.60	Rp688,245,448,029.75
2053	Rp166,992,570,470.81	Rp165,282,543,398.94	Rp296,178,629,070.52	Rp50,958,671,550.52	Rp45,133,860,351.03	Rp724,546,274,841.81
2054	Rp176,527,833,877.08	Rp174,720,199,274.75	Rp313,090,443,066.13	Rp53,868,448,894.56	Rp47,711,128,706.46	Rp765,918,053,818.98
2055	Rp185,658,267,010.31	Rp184,696,733,373.68	Rp330,385,754,920.47	Rp56,743,408,955.06	Rp49,987,765,370.57	Rp807,471,929,630.09
2056	Rp195,255,831,446.25	Rp194,005,852,549.20	Rp348,635,491,357.19	Rp59,771,154,204.00	Rp52,368,915,984.46	Rp850,037,245,541.10

### 5.1.3. Perhitungan Penghematan (*Saving*) BOK

Penghematan biaya Operasional kendaraan merupakan perbandingan besarnya nilai BOK pada kondisi *without project* dan kondisi *with project*. Kondisi *without project* adalah sebuah kondisi sebelum dibangunnya jalan tol Pasuruan – Probolinggo sedangkan kondisi *with project* adalah sebuah kondisi setelah dibangunnya jalan tol Pasuruan – Probolinggo. Perhitungan penghematan BOK didapatkan dari:

$$\text{Total BOK}_{\text{without project}} = \text{BOK}_{\text{semua Ruas jalan eksisting without project}}$$

$$\text{Total BOK}_{\text{with project}} = \text{BOK}_{\text{semua ruas jalan eksisting with project}} + \text{BOK jalan tol}$$

$$\text{Saving BOK} = \text{BOK}_{\text{without project}} - \text{BOK}_{\text{with project}}$$

Tabel 5. 19 Total *Saving* BOK

Tahun	BOK Without Project	BOK With Project	Saving BOK
	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)
2018	Rp716,305,169,086.10	Rp724,954,772,023.79	-Rp8,649,602,937.68
2019	Rp759,407,596,568.87	Rp766,511,654,112.26	-Rp7,104,057,543.39
2020	Rp806,689,041,458.25	Rp810,198,479,518.42	-Rp3,509,438,060.17
2021	Rp855,870,801,310.78	Rp856,549,132,393.53	-Rp678,331,082.75
2022	Rp909,039,290,043.08	Rp905,365,974,180.90	Rp3,673,315,862.19
2023	Rp963,678,976,873.40	Rp957,124,822,863.15	Rp6,554,154,010.26
2024	Rp1,023,094,077,129.42	Rp1,011,568,463,262.06	Rp11,525,613,867.36
2025	Rp1,083,085,749,926.91	Rp1,069,628,292,800.74	Rp13,457,457,126.17
2026	Rp1,146,026,900,649.64	Rp1,132,202,883,936.85	Rp13,824,016,712.78
2027	Rp1,212,624,758,423.10	Rp1,197,125,919,534.53	Rp15,498,838,888.57
2028	Rp1,283,253,800,936.53	Rp1,267,497,989,195.26	Rp15,755,811,741.27
2029	Rp1,356,528,142,574.34	Rp1,341,968,047,550.28	Rp14,560,095,024.06
2030	Rp1,433,986,561,562.27	Rp1,422,010,939,783.08	Rp11,975,621,779.18
2031	Rp1,515,867,913,987.40	Rp1,503,242,972,267.24	Rp12,624,941,720.16

Tahun	BOK <i>Without Project</i>	BOK <i>With Project</i>	<i>Saving BOK</i>
	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)
2032	Rp1,602,424,760,030.54	Rp1,591,359,626,562.07	Rp11,065,133,468.47
2033	Rp1,693,923,707,334.60	Rp1,684,147,133,231.04	Rp9,776,574,103.57
2034	Rp1,790,647,496,112.31	Rp1,781,167,425,802.23	Rp9,480,070,310.08
2035	Rp1,892,894,298,510.15	Rp1,882,823,622,421.72	Rp10,070,676,088.42
2036	Rp2,000,979,287,196.47	Rp1,989,757,299,953.51	Rp11,221,987,242.96
2037	Rp2,115,235,883,687.39	Rp2,102,966,812,977.95	Rp12,269,070,709.44
2038	Rp2,236,016,489,512.44	Rp2,220,916,120,027.93	Rp15,100,369,484.51
2039	Rp2,363,693,640,712.34	Rp2,345,996,960,763.11	Rp17,696,679,949.23
2040	Rp2,498,661,179,382.24	Rp2,478,444,156,446.58	Rp20,217,022,935.66
2041	Rp2,641,335,507,851.66	Rp2,615,424,149,675.42	Rp25,911,358,176.24
2042	Rp2,792,156,456,014.28	Rp2,762,970,831,341.42	Rp29,185,624,672.86
2043	Rp2,951,589,078,430.19	Rp2,918,114,262,743.53	Rp33,474,815,686.66
2044	Rp3,120,125,650,688.13	Rp3,081,063,989,971.47	Rp39,061,660,716.66
2045	Rp3,298,285,476,269.22	Rp3,253,018,260,452.21	Rp45,267,215,817.01
2046	Rp3,486,618,306,717.36	Rp3,431,997,051,020.88	Rp54,621,255,696.48
2047	Rp3,685,704,790,003.38	Rp3,624,238,744,735.79	Rp61,466,045,267.58
2048	Rp3,896,159,298,556.08	Rp3,825,878,296,417.15	Rp70,281,002,138.93
2049	Rp4,118,630,525,937.16	Rp4,036,411,819,243.59	Rp82,218,706,693.57
2050	Rp4,353,804,931,958.06	Rp4,261,108,610,636.78	Rp92,696,321,321.28
2051	Rp4,602,407,830,034.97	Rp4,494,934,926,632.58	Rp107,472,903,402.38
2052	Rp4,865,206,255,892.57	Rp4,744,197,176,914.83	Rp121,009,078,977.74
2053	Rp5,143,010,195,462.55	Rp5,009,804,853,350.97	Rp133,205,342,111.59
2054	Rp5,436,676,468,666.62	Rp5,284,742,182,222.39	Rp151,934,286,444.24
2055	Rp5,747,111,265,735.54	Rp5,578,827,627,376.78	Rp168,283,638,358.75
2056	Rp6,075,271,816,689.05	Rp5,887,874,526,655.47	Rp187,397,290,033.58

## 5.2. Analisis Nilai Waktu (*Time Value*)

Nilai waktu merupakan besaran sejumlah uang yang dikeluarkan pengguna jalan untuk melakukan satu unit waktu perjalanan. Besarnya nilai keuntungan (*benefit*) dari nilai waktu diperoleh dari perhitungan nilai penghematan (*saving*) nilai waktu. Untuk mendapatkan nilai penghematan nilai waktu yaitu dengan cara membandingkan nilai waktu sebelum ada jalan tol (*without project*) dengan nilai waktu sesudah ada jalan tol (*with project*).

Dalam menganalisis nilai waktu diperlukan perhitungan waktu tempuh perjalanan (*travel time*)

#### 5.2.1. Analisis Waktu Tempuh Perjalanan (*Travel Time*)

Analisis ini digunakan sebagai kinerja segmen jalan dan merupakan masukan yang penting untuk biaya pemakai jalan dalam analisis ekonomi. Dimana untuk mencari waktu tempuh rata-rata (TT) ini dengan cara membandingkan antara panjang segmen jalan (L) dan Kecepatan rata-rata ruang (V) disemua lokasi studi baik jalan eksisting sebelum (*without project*) dan sesudah proyek (*with project*) serta jalan tol rencana Pasuruan – Probolinggo. Berikut ini salah satu contoh perhitungan travel time pada jalan eksisting Ruas Grati – Tongas pada tahun pertama 2013 dengan panjang segmen jalan sepanjang 11,9 km.

- Gol. I         $= L / V = 11.9 / 44 = 0.265$  jam
- Gol. II        $= L / V = 11.9 / 40 = 0.29$  jam
- Gol. III       $= L / V = 11.9 / 38 = 0.313$  jam
- Gol. IV       $= L / V = 11.9 / 38 = 0.313$  jam
- Gol. V        $= L / V = 11.9 / 38 = 0.313$  jam

Berikut ini adalah analisis waktu tempuh perjalanan atau *Travel Time* (TT).

Tabel 5. 20 Waktu Tempuh Ruas Grati – Tongas (*Without Project*)

Ruas Grati – Tongas ( <i>Withouth Project</i> )					
Tahun	Gol I	Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V
	jam	jam	jam	jam	jam
2018	0.270	0.298	0.313	0.313	0.313
2019	0.277	0.305	0.322	0.322	0.322
2020	0.286	0.313	0.331	0.331	0.331
2021	0.298	0.331	0.340	0.340	0.340
2022	0.308	0.340	0.350	0.350	0.350
2023	0.319	0.350	0.361	0.361	0.361
2024	0.319	0.351	0.362	0.362	0.362
2025	0.319	0.351	0.362	0.362	0.362
2026	0.319	0.351	0.362	0.362	0.362
2027	0.319	0.351	0.362	0.362	0.362
2028	0.319	0.351	0.362	0.362	0.362
2029	0.319	0.351	0.362	0.362	0.362
2030	0.319	0.351	0.362	0.362	0.362
2031	0.319	0.351	0.362	0.362	0.362
2032	0.319	0.351	0.362	0.362	0.362
2033	0.319	0.351	0.362	0.362	0.362
2034	0.319	0.351	0.362	0.362	0.362
2035	0.319	0.351	0.362	0.362	0.362
2036	0.319	0.351	0.362	0.362	0.362
2037	0.319	0.351	0.362	0.362	0.362
2038	0.319	0.351	0.362	0.362	0.362
2039	0.319	0.351	0.362	0.362	0.362
2040	0.319	0.351	0.362	0.362	0.362
2041	0.319	0.351	0.362	0.362	0.362
2042	0.319	0.351	0.362	0.362	0.362
2043	0.319	0.351	0.362	0.362	0.362
2044	0.319	0.351	0.362	0.362	0.362
2045	0.319	0.351	0.362	0.362	0.362
2046	0.319	0.351	0.362	0.362	0.362
2047	0.319	0.351	0.362	0.362	0.362
2048	0.319	0.351	0.362	0.362	0.362

Ruas Grati – Tongas ( <i>Withouth Project</i> )					
Tahun	Gol I	Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V
	jam	jam	jam	jam	jam
2049	0.319	0.351	0.362	0.362	0.362
2050	0.319	0.351	0.362	0.362	0.362
2051	0.319	0.351	0.362	0.362	0.362
2052	0.319	0.351	0.362	0.362	0.362
2053	0.319	0.351	0.362	0.362	0.362
2054	0.319	0.351	0.362	0.362	0.362
2055	0.319	0.351	0.362	0.362	0.362
2056	0.319	0.351	0.362	0.362	0.362

Tabel 5. 21 Waktu Tempuh Ruas Tongas – Probolinggo Barat  
(Without Project)

Ruas Tongas - Probolinggo Barat (Withouth Project)					
Tahun	Gol I	Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V
	jam	jam	jam	jam	jam
2018	0.290	0.319	0.328	0.328	0.328
2019	0.300	0.328	0.337	0.337	0.337
2020	0.311	0.347	0.358	0.358	0.358
2021	0.316	0.348	0.359	0.359	0.359
2022	0.316	0.348	0.359	0.359	0.359
2023	0.316	0.348	0.359	0.359	0.359
2024	0.316	0.348	0.359	0.359	0.359
2025	0.316	0.348	0.359	0.359	0.359
2026	0.316	0.348	0.359	0.359	0.359
2027	0.316	0.348	0.359	0.359	0.359
2028	0.316	0.348	0.359	0.359	0.359
2029	0.316	0.348	0.359	0.359	0.359
2030	0.316	0.348	0.359	0.359	0.359
2031	0.316	0.348	0.359	0.359	0.359
2032	0.316	0.348	0.359	0.359	0.359
2033	0.316	0.348	0.359	0.359	0.359
2034	0.316	0.348	0.359	0.359	0.359
2035	0.316	0.348	0.359	0.359	0.359
2036	0.316	0.348	0.359	0.359	0.359
2037	0.316	0.348	0.359	0.359	0.359
2038	0.316	0.348	0.359	0.359	0.359
2039	0.316	0.348	0.359	0.359	0.359
2040	0.316	0.348	0.359	0.359	0.359
2041	0.316	0.348	0.359	0.359	0.359
2042	0.316	0.348	0.359	0.359	0.359
2043	0.316	0.348	0.359	0.359	0.359
2044	0.316	0.348	0.359	0.359	0.359
2045	0.316	0.348	0.359	0.359	0.359
2046	0.316	0.348	0.359	0.359	0.359
2047	0.316	0.348	0.359	0.359	0.359
2048	0.316	0.348	0.359	0.359	0.359
2049	0.316	0.348	0.359	0.359	0.359

Ruas Tongas - Probolinggo Barat ( <i>Withouth Project</i> )					
Tahun	Gol I	Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V
	jam	jam	jam	jam	jam
2050	0.316	0.348	0.359	0.359	0.359
2051	0.316	0.348	0.359	0.359	0.359
2052	0.316	0.348	0.359	0.359	0.359
2053	0.316	0.348	0.359	0.359	0.359
2054	0.316	0.348	0.359	0.359	0.359
2055	0.316	0.348	0.359	0.359	0.359
2056	0.316	0.348	0.359	0.359	0.359

Tabel 5. 22 Waktu Tempuh Ruas Probolinggo Barat – Probolinggo Timur (*Without Project*)

Ruas Probolinggo Barat - Probolinggo Timur ( <i>Withouth Project</i> )					
Tahun	Gol I	Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V
	jam	jam	jam	jam	jam
2018	0.217	0.242	0.249	0.249	0.249
2019	0.223	0.249	0.256	0.256	0.256
2020	0.226	0.249	0.256	0.256	0.256
2021	0.230	0.256	0.263	0.263	0.263
2022	0.236	0.263	0.271	0.271	0.271
2023	0.244	0.271	0.279	0.279	0.279
2024	0.253	0.279	0.288	0.288	0.288
2025	0.260	0.288	0.297	0.297	0.297
2026	0.268	0.297	0.307	0.307	0.307
2027	0.277	0.304	0.313	0.313	0.313
2028	0.277	0.304	0.313	0.313	0.313
2029	0.277	0.304	0.313	0.313	0.313
2030	0.277	0.304	0.313	0.313	0.313
2031	0.277	0.304	0.313	0.313	0.313
2032	0.277	0.304	0.313	0.313	0.313
2033	0.277	0.304	0.313	0.313	0.313
2034	0.277	0.304	0.313	0.313	0.313
2035	0.277	0.304	0.313	0.313	0.313



Ruas Probolinggo Barat - Probolinggo Timur (Without Project)					
Tahun	Gol I	Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V
	jam	jam	jam	jam	jam
2036	0.277	0.304	0.313	0.313	0.313
2037	0.277	0.304	0.313	0.313	0.313
2038	0.277	0.304	0.313	0.313	0.313
2039	0.277	0.304	0.313	0.313	0.313
2040	0.277	0.304	0.313	0.313	0.313
2041	0.277	0.304	0.313	0.313	0.313
2042	0.277	0.304	0.313	0.313	0.313
2043	0.277	0.304	0.313	0.313	0.313
2044	0.277	0.304	0.313	0.313	0.313
2045	0.277	0.304	0.313	0.313	0.313
2046	0.277	0.304	0.313	0.313	0.313
2047	0.277	0.304	0.313	0.313	0.313
2048	0.277	0.304	0.313	0.313	0.313
2049	0.277	0.304	0.313	0.313	0.313
2050	0.277	0.304	0.313	0.313	0.313
2051	0.277	0.304	0.313	0.313	0.313
2052	0.277	0.304	0.313	0.313	0.313
2053	0.277	0.304	0.313	0.313	0.313
2054	0.277	0.304	0.313	0.313	0.313
2055	0.277	0.304	0.313	0.313	0.313
2056	0.277	0.304	0.313	0.313	0.313

Tabel 5. 23 Waktu Tempuh Ruas Grati – Tongas (*With Project*)

Ruas Grati – Tongas ( <i>With Project</i> )					
Tahun	Gol I	Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V
	jam	jam	jam	jam	jam
2018	0.227	0.253	0.259	0.259	0.259
2019	0.229	0.253	0.264	0.264	0.264
2020	0.233	0.259	0.270	0.270	0.270
2021	0.238	0.264	0.270	0.270	0.270
2022	0.243	0.270	0.277	0.277	0.277
2023	0.246	0.270	0.283	0.283	0.283
2024	0.251	0.277	0.290	0.290	0.290
2025	0.257	0.283	0.290	0.290	0.290
2026	0.263	0.290	0.298	0.298	0.298
2027	0.268	0.298	0.305	0.305	0.305
2028	0.275	0.305	0.313	0.313	0.313
2029	0.283	0.313	0.322	0.322	0.322
2030	0.290	0.322	0.331	0.331	0.331
2031	0.303	0.331	0.340	0.340	0.340
2032	0.310	0.340	0.361	0.361	0.361
2033	0.319	0.351	0.362	0.362	0.362
2034	0.319	0.351	0.362	0.362	0.362
2035	0.319	0.351	0.362	0.362	0.362
2036	0.319	0.351	0.362	0.362	0.362
2037	0.319	0.351	0.362	0.362	0.362
2038	0.319	0.351	0.362	0.362	0.362
2039	0.319	0.351	0.362	0.362	0.362
2040	0.319	0.351	0.362	0.362	0.362
2041	0.319	0.351	0.362	0.362	0.362
2042	0.319	0.351	0.362	0.362	0.362
2043	0.319	0.351	0.362	0.362	0.362
2044	0.319	0.351	0.362	0.362	0.362
2045	0.319	0.351	0.362	0.362	0.362
2046	0.319	0.351	0.362	0.362	0.362
2047	0.319	0.351	0.362	0.362	0.362
2048	0.319	0.351	0.362	0.362	0.362
2049	0.319	0.351	0.362	0.362	0.362
2050	0.319	0.351	0.362	0.362	0.362
2051	0.319	0.351	0.362	0.362	0.362

Ruas Grati – Tongas ( <i>With Project</i> )					
Tahun	Gol I	Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V
	jam	jam	jam	jam	jam
2052	0.319	0.351	0.362	0.362	0.362
2053	0.319	0.351	0.362	0.362	0.362
2054	0.319	0.351	0.362	0.362	0.362
2055	0.319	0.351	0.362	0.362	0.362
2056	0.319	0.351	0.362	0.362	0.362

Tabel 5. 24 Waktu Tempuh Ruas Tongas – Probolinggo Barat  
(*With Project*)

Ruas Tongas - Probolinggo Barat ( <i>With Project</i> )					
Tahun	Gol I	Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V
	jam	jam	jam	jam	jam
2018	0.236	0.262	0.268	0.268	0.268
2019	0.241	0.268	0.274	0.274	0.274
2020	0.246	0.274	0.281	0.281	0.281
2021	0.249	0.274	0.288	0.288	0.288
2022	0.255	0.281	0.295	0.295	0.295
2023	0.260	0.288	0.295	0.295	0.295
2024	0.266	0.295	0.303	0.303	0.303
2025	0.274	0.303	0.311	0.311	0.311
2026	0.281	0.311	0.319	0.319	0.319
2027	0.293	0.319	0.328	0.328	0.328
2028	0.303	0.337	0.347	0.347	0.347
2029	0.316	0.347	0.358	0.358	0.358
2030	0.316	0.348	0.359	0.359	0.359
2031	0.316	0.348	0.359	0.359	0.359
2032	0.316	0.348	0.359	0.359	0.359
2033	0.316	0.348	0.359	0.359	0.359
2034	0.316	0.348	0.359	0.359	0.359
2035	0.316	0.348	0.359	0.359	0.359
2036	0.316	0.348	0.359	0.359	0.359
2037	0.316	0.348	0.359	0.359	0.359
2038	0.316	0.348	0.359	0.359	0.359
2039	0.316	0.348	0.359	0.359	0.359
2040	0.316	0.348	0.359	0.359	0.359

Ruas Tongas - Probolinggo Barat ( <i>With Project</i> )					
Tahun	Gol I	Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V
	jam	jam	jam	jam	jam
2041	0.316	0.348	0.359	0.359	0.359
2042	0.316	0.348	0.359	0.359	0.359
2043	0.316	0.348	0.359	0.359	0.359
2044	0.316	0.348	0.359	0.359	0.359
2045	0.316	0.348	0.359	0.359	0.359
2046	0.316	0.348	0.359	0.359	0.359
2047	0.316	0.348	0.359	0.359	0.359
2048	0.316	0.348	0.359	0.359	0.359
2049	0.316	0.348	0.359	0.359	0.359
2050	0.316	0.348	0.359	0.359	0.359
2051	0.316	0.348	0.359	0.359	0.359
2052	0.316	0.348	0.359	0.359	0.359
2053	0.316	0.348	0.359	0.359	0.359
2054	0.316	0.348	0.359	0.359	0.359
2055	0.316	0.348	0.359	0.359	0.359
2056	0.316	0.348	0.359	0.359	0.359

Tabel 5. 25 Waktu Tempuh Ruas Probolinggo Barat –  
Probolinggo Timur (*With Project*)

Ruas Probolinggo Barat - Probolinggo Timur ( <i>With Project</i> )					
Tahun	Gol I	Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V
	jam	jam	jam	jam	jam
2018	0.192	0.214	0.219	0.219	0.219
2019	0.194	0.214	0.224	0.224	0.224
2020	0.197	0.219	0.224	0.224	0.224
2021	0.199	0.219	0.230	0.230	0.230
2022	0.201	0.224	0.230	0.230	0.230
2023	0.203	0.224	0.236	0.236	0.236
2024	0.208	0.230	0.236	0.236	0.236
2025	0.212	0.236	0.242	0.242	0.242
2026	0.214	0.236	0.249	0.249	0.249
2027	0.219	0.242	0.249	0.249	0.249
2028	0.224	0.249	0.256	0.256	0.256
2029	0.226	0.249	0.263	0.263	0.263
2030	0.232	0.256	0.263	0.263	0.263

Ruas Probolinggo Barat - Probolinggo Timur ( <i>With Project</i> )					
Tahun	Gol I	Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V
	jam	jam	jam	jam	jam
2031	0.240	0.263	0.271	0.271	0.271
2032	0.246	0.271	0.279	0.279	0.279
2033	0.253	0.279	0.288	0.288	0.288
2034	0.260	0.288	0.297	0.297	0.297
2035	0.268	0.297	0.307	0.307	0.307
2036	0.277	0.304	0.313	0.313	0.313
2037	0.277	0.304	0.313	0.313	0.313
2038	0.277	0.304	0.313	0.313	0.313
2039	0.277	0.304	0.313	0.313	0.313
2040	0.277	0.304	0.313	0.313	0.313
2041	0.277	0.304	0.313	0.313	0.313
2042	0.277	0.304	0.313	0.313	0.313
2043	0.277	0.304	0.313	0.313	0.313
2044	0.277	0.304	0.313	0.313	0.313
2045	0.277	0.304	0.313	0.313	0.313
2046	0.277	0.304	0.313	0.313	0.313
2047	0.277	0.304	0.313	0.313	0.313
2048	0.277	0.304	0.313	0.313	0.313
2049	0.277	0.304	0.313	0.313	0.313
2050	0.277	0.304	0.313	0.313	0.313
2051	0.277	0.304	0.313	0.313	0.313
2052	0.277	0.304	0.313	0.313	0.313
2053	0.277	0.304	0.313	0.313	0.313
2054	0.277	0.304	0.313	0.313	0.313
2055	0.277	0.304	0.313	0.313	0.313
2056	0.277	0.304	0.313	0.313	0.313

Tabel 5. 26 Waktu Tempuh Ruas Jalan Tol Grati – Tongas

Ruas Jalan Tol Grati - Tongas					
Tahun	Gol I	Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V
	jam	jam	jam	jam	jam
2018	0.167	0.200	0.216	0.216	0.216
2019	0.167	0.200	0.216	0.216	0.216
2020	0.167	0.200	0.216	0.216	0.216
2021	0.167	0.200	0.216	0.216	0.216
2022	0.168	0.203	0.216	0.216	0.216
2023	0.169	0.203	0.216	0.216	0.216
2024	0.169	0.203	0.216	0.216	0.216
2025	0.169	0.203	0.216	0.216	0.216
2026	0.169	0.203	0.220	0.220	0.220
2027	0.169	0.203	0.220	0.220	0.220
2028	0.169	0.203	0.220	0.220	0.220
2029	0.170	0.203	0.220	0.220	0.220
2030	0.171	0.206	0.220	0.220	0.220
2031	0.171	0.206	0.220	0.220	0.220
2032	0.171	0.206	0.220	0.220	0.220
2033	0.172	0.206	0.223	0.223	0.223
2034	0.173	0.206	0.223	0.223	0.223
2035	0.173	0.209	0.223	0.223	0.223
2036	0.174	0.209	0.223	0.223	0.223
2037	0.175	0.209	0.227	0.227	0.227
2038	0.176	0.213	0.227	0.227	0.227
2039	0.177	0.213	0.227	0.227	0.227
2040	0.178	0.213	0.231	0.231	0.231
2041	0.179	0.216	0.231	0.231	0.231
2042	0.181	0.216	0.231	0.231	0.231
2043	0.182	0.216	0.235	0.235	0.235
2044	0.184	0.220	0.235	0.235	0.235
2045	0.185	0.220	0.239	0.239	0.239
2046	0.187	0.223	0.239	0.239	0.239
2047	0.190	0.227	0.244	0.244	0.244
2048	0.192	0.231	0.248	0.248	0.248
2049	0.195	0.235	0.253	0.253	0.253
2050	0.199	0.239	0.258	0.258	0.258
2051	0.202	0.244	0.263	0.263	0.263
2052	0.206	0.248	0.263	0.263	0.263

Ruas Jalan Tol Grati - Tongas					
Tahun	Gol I	Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V
	jam	jam	jam	jam	jam
2053	0.209	0.253	0.268	0.268	0.268
2054	0.217	0.263	0.279	0.279	0.279
2055	0.223	0.268	0.291	0.291	0.291
2056	0.232	0.279	0.305	0.305	0.305

Tabel 5. 27 Waktu Tempuh Ruas Jalan Tol Tongas – Probolinggo Barat

Ruas Jalan Tol Tongas - Probolinggo Barat					
Tahun	Gol I	Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V
	jam	jam	jam	jam	jam
2018	0.100	0.119	0.129	0.129	0.129
2019	0.100	0.119	0.129	0.129	0.129
2020	0.100	0.119	0.129	0.129	0.129
2021	0.101	0.121	0.129	0.129	0.129
2022	0.101	0.121	0.129	0.129	0.129
2023	0.101	0.121	0.129	0.129	0.129
2024	0.101	0.121	0.131	0.131	0.131
2025	0.101	0.121	0.131	0.131	0.131
2026	0.101	0.121	0.131	0.131	0.131
2027	0.102	0.121	0.131	0.131	0.131
2028	0.102	0.123	0.131	0.131	0.131
2029	0.102	0.123	0.131	0.131	0.131
2030	0.102	0.123	0.131	0.131	0.131
2031	0.103	0.123	0.133	0.133	0.133
2032	0.103	0.123	0.133	0.133	0.133
2033	0.103	0.123	0.133	0.133	0.133
2034	0.103	0.125	0.133	0.133	0.133
2035	0.104	0.125	0.133	0.133	0.133
2036	0.104	0.125	0.136	0.136	0.136
2037	0.106	0.127	0.136	0.136	0.136
2038	0.106	0.127	0.136	0.136	0.136
2039	0.107	0.127	0.138	0.138	0.138
2040	0.108	0.129	0.138	0.138	0.138
2041	0.108	0.129	0.140	0.140	0.140

Ruas Jalan Tol Tongas - Probolinggo Barat					
Tahun	Gol I	Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V
	jam	jam	jam	jam	jam
2042	0.110	0.131	0.140	0.140	0.140
2043	0.110	0.131	0.143	0.143	0.143
2044	0.112	0.133	0.143	0.143	0.143
2045	0.113	0.136	0.145	0.145	0.145
2046	0.114	0.138	0.148	0.148	0.148
2047	0.116	0.138	0.148	0.148	0.148
2048	0.118	0.140	0.151	0.151	0.151
2049	0.119	0.143	0.154	0.154	0.154
2050	0.122	0.148	0.157	0.157	0.157
2051	0.124	0.151	0.160	0.160	0.160
2052	0.128	0.154	0.167	0.167	0.167
2053	0.133	0.160	0.170	0.170	0.170
2054	0.137	0.167	0.178	0.178	0.178
2055	0.143	0.170	0.186	0.186	0.186
2056	0.150	0.182	0.195	0.195	0.195

Tabel 5. 28 Waktu Tempuh Ruas Jalan Tol Tongas – Probolinggo Barat

Ruas Jalan Tol Probolinggo Barat - Probolinggo Timur					
Tahun	Gol I	Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V
	jam	jam	jam	jam	jam
2018	0.151	0.181	0.195	0.195	0.195
2019	0.152	0.184	0.195	0.195	0.195
2020	0.152	0.184	0.195	0.195	0.195
2021	0.152	0.184	0.195	0.195	0.195
2022	0.152	0.184	0.195	0.195	0.195
2023	0.153	0.184	0.198	0.198	0.198
2024	0.153	0.184	0.198	0.198	0.198
2025	0.153	0.184	0.198	0.198	0.198
2026	0.153	0.184	0.198	0.198	0.198
2027	0.153	0.184	0.198	0.198	0.198
2028	0.153	0.184	0.198	0.198	0.198
2029	0.153	0.184	0.198	0.198	0.198
2030	0.153	0.184	0.198	0.198	0.198



Ruas Jalan Tol Probolinggo Barat - Probolinggo Timur					
Tahun	Gol I	Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V
	jam	jam	jam	jam	jam
2031	0.153	0.184	0.198	0.198	0.198
2032	0.154	0.186	0.198	0.198	0.198
2033	0.155	0.186	0.198	0.198	0.198
2034	0.155	0.186	0.198	0.198	0.198
2035	0.155	0.186	0.198	0.198	0.198
2036	0.155	0.186	0.202	0.202	0.202
2037	0.155	0.186	0.202	0.202	0.202
2038	0.156	0.186	0.202	0.202	0.202
2039	0.156	0.186	0.202	0.202	0.202
2040	0.157	0.189	0.202	0.202	0.202
2041	0.157	0.189	0.202	0.202	0.202
2042	0.157	0.189	0.202	0.202	0.202
2043	0.158	0.189	0.205	0.205	0.205
2044	0.158	0.189	0.205	0.205	0.205
2045	0.159	0.192	0.205	0.205	0.205
2046	0.160	0.192	0.205	0.205	0.205
2047	0.160	0.192	0.208	0.208	0.208
2048	0.162	0.195	0.208	0.208	0.208
2049	0.163	0.195	0.208	0.208	0.208
2050	0.163	0.195	0.212	0.212	0.212
2051	0.165	0.198	0.212	0.212	0.212
2052	0.166	0.198	0.212	0.212	0.212
2053	0.168	0.202	0.216	0.216	0.216
2054	0.168	0.202	0.216	0.216	0.216
2055	0.170	0.202	0.220	0.220	0.220
2056	0.172	0.205	0.224	0.224	0.224

### 5.2.2. Analisis Penghematan Nilai Waktu (*Time Value*)

Berikut nilai waktu dasar yang digunakan pada tugas akhir ini adalah dari referensi PT. Jasa Marga (1990 – 1996).

- Gol I = Rp 12.287
- Gol II A = Rp 18.534

- Gol II B = Rp 13.768

Berikut nilai waktu minimum yang digunakan pada tugas akhir ini adalah dari referensi Jasa Marga (Selain DKI).

- Gol I = Rp 6.000
- Gol II A = Rp 9.051
- Gol II B = Rp 6.723

Dikarenakan metode tersebut berlaku pada tahun 1996 maka dibutuhkan nilai kalibrasi pada tahun sekarang (2017). Faktor kalibrasi menggunakan perbandingan kurs dollar 1996 dengan kurs dollar 2017 yaitu sebesar 5,5715. Nilai koefisien waktu yang digunakan  $k = 0.74$ , mengikuti Surabaya.

Cara perhitungan nilai waktu golongan adalah sebagai berikut:

**Nilai Waktu = Max {(k \* Nilai Waktu Dasar \* faktor kalibrasi); Nilai Waktu Minimum \* faktor kalibrasi}**

Sehingga menghasilkan nilai waktu tiap golongannya sebagai berikut:

- Gol I = Rp 50.658,20
- Gol II A = Rp 76.414,01
- Gol II B = Rp 56.764,22

Nilai waktu sepanjang umur rencana akan mengalami kenaikan harga setiap tahunnya, maka untuk menghitung nilai waktu di tahun-tahun berikutnya akan dipengaruhi oleh kenaikan inflasi di tiap tahunnya berdasarkan dari data tingkat inflasi Bank Sentral (Bank Indonesia).

Tabel 5. 29 Tingkat Inflasi Bank Indonesia

May-17	4.33%
Apr-17	4.17%
Mar-17	3.61%
Feb-17	3.83%
Jan-17	3.49%
Dec-16	3.02%
Nov-16	3.58%
Oct-16	3.31%
Sep-16	3.07%
Aug-16	2.79%
Jul-16	3.21%
Jun-16	3.45%
May-16	3.33%
Apr-16	3.60%
Mar-16	4.45%
Feb-16	4.42%
Jan-16	4.14%
Dec-15	3.35%
Nov-15	4.89%
Oct-15	6.25%
<b>average</b>	<b>3.81%</b>

(Sumber: <http://www.bi.go.id/id/moneter/inflasi/data>)

Dari data inflasi selama 3 tahun sejak 2015 sampai 2017 diatas, maka dapat ditentukan kenaikan tingkat inflasi sebesar **3,81%** yang didapatkan dari rata-rata inflasi Bank Indonesia.

Tabel 5. 30 Inflasi Nilai Waktu (Rp/ Jam/ Kendaraan)

Tahun	Tahun ke	I	Nilai Waktu yang dipakai		
		(F/P,I = 3.81%,n)	Gol I	Gol IIA	Gol IIB
2017	0	1	Rp50,658.20	Rp76,414.01	Rp56,764.22
2018	1	1.038145	Rp52,590.55	Rp79,328.83	Rp58,929.50

Tahun	Tahun ke	I	Nilai Waktu yang dipakai		
		(F/P,I = 3.81%,n)	Gol 1	Gol IIA	Gol IIB
2019	2	1.077745041	Rp54,596.62	Rp82,354.82	Rp61,177.36
2020	3	1.118855626	Rp56,679.21	Rp85,496.25	Rp63,510.97
2021	4	1.161534373	Rp58,841.23	Rp88,757.50	Rp65,933.60
2022	5	1.205841102	Rp61,085.73	Rp92,143.16	Rp68,448.64
2023	6	1.251837911	Rp63,415.85	Rp95,657.96	Rp71,059.61
2024	7	1.299589268	Rp65,834.85	Rp99,306.83	Rp73,770.18
2025	8	1.349162101	Rp68,346.12	Rp103,094.89	Rp76,584.14
2026	9	1.400625889	Rp70,953.18	Rp107,027.45	Rp79,505.44
2027	10	1.454052764	Rp73,659.69	Rp111,110.01	Rp82,538.18
2028	11	1.509517606	Rp76,469.44	Rp115,348.30	Rp85,686.60
2029	12	1.567098155	Rp79,386.36	Rp119,748.26	Rp88,955.11
2030	13	1.626875114	Rp82,414.56	Rp124,316.06	Rp92,348.30
2031	14	1.688932266	Rp85,558.26	Rp129,058.09	Rp95,870.93
2032	15	1.753356587	Rp88,821.88	Rp133,981.01	Rp99,527.93
2033	16	1.820238374	Rp92,209.99	Rp139,091.72	Rp103,324.42
2034	17	1.889671367	Rp95,727.34	Rp144,397.37	Rp107,265.73
2035	18	1.961752881	Rp99,378.86	Rp149,905.41	Rp111,357.38
2036	19	2.036583945	Rp103,169.67	Rp155,623.55	Rp115,605.11
2037	20	2.114269439	Rp107,105.07	Rp161,559.81	Rp120,014.87
2038	21	2.194918247	Rp111,190.60	Rp167,722.51	Rp124,592.83
2039	22	2.278643404	Rp115,431.96	Rp174,120.29	Rp129,345.43
2040	23	2.365562256	Rp119,835.11	Rp180,762.11	Rp134,279.31
2041	24	2.455796628	Rp124,406.22	Rp187,657.28	Rp139,401.39
2042	25	2.549472991	Rp129,151.70	Rp194,815.46	Rp144,718.86
2043	26	2.646722638	Rp134,078.19	Rp202,246.70	Rp150,239.16
2044	27	2.747681873	Rp139,192.60	Rp209,961.40	Rp155,970.03
2045	28	2.852492198	Rp144,502.11	Rp217,970.38	Rp161,919.51
2046	29	2.961300513	Rp150,014.14	Rp226,284.86	Rp168,095.93
2047	30	3.074259321	Rp155,736.43	Rp234,916.49	Rp174,507.95
2048	31	3.191526943	Rp161,676.99	Rp243,877.38	Rp181,164.55
2049	32	3.313267738	Rp167,844.16	Rp253,180.09	Rp188,075.07
2050	33	3.439652336	Rp174,246.58	Rp262,837.64	Rp195,249.20
2051	34	3.570857874	Rp180,893.22	Rp272,863.58	Rp202,696.98
2052	35	3.707068248	Rp187,793.39	Rp283,271.96	Rp210,428.86
2053	36	3.848474366	Rp194,956.77	Rp294,077.37	Rp218,455.66
2054	37	3.995274421	Rp202,393.39	Rp305,294.96	Rp226,788.66
2055	38	4.147674164	Rp210,113.69	Rp316,940.43	Rp235,439.51
2056	39	4.305887195	Rp218,128.47	Rp329,030.12	Rp244,420.35

Dari semua hasil perhitungan dan analisis diatas maka dapat dihitung biaya total nilai waktu selama setahun dengan cara:

$$\text{Arus LHRT } (Q_{\text{LHRT}}) * \text{Travel Time} * \text{Inflasi Nilai waktu}$$

Sehingga akan menghasilkan biaya penghematan Nilai waktu sebagai berikut ini:

$$\text{Saving Nilai Waktu} = \text{Nilai Waktu}_{\text{without project}} - \text{Nilai Waktu}_{\text{kondisi}_{\text{with project}}}$$

Tabel 5. 31 Total Penghematan Nilai waktu (*Saving*)

Tahun	Nilai Waktu Without Project (Rp/Tahun)	Nilai Waktu With Project (Rp/Tahun)	Saving Nilai Waktu (Rp/Tahun)
2018	Rp272,296,225,682.78	Rp185,302,256,844.38	Rp86,993,968,838.40
2019	Rp307,113,563,070.97	Rp205,193,620,899.29	Rp101,919,942,171.68
2020	Rp348,180,452,335.26	Rp227,792,711,795.08	Rp120,387,740,540.18
2021	Rp391,738,533,145.84	Rp252,236,140,969.76	Rp139,502,392,176.08
2022	Rp437,204,558,322.78	Rp280,542,294,214.25	Rp156,662,264,108.52
2023	Rp488,553,466,108.10	Rp310,851,912,195.78	Rp177,701,553,912.32
2024	Rp539,713,793,355.19	Rp345,725,451,134.00	Rp193,988,342,221.19
2025	Rp595,709,148,778.81	Rp384,780,959,760.08	Rp210,928,189,018.73
2026	Rp657,730,375,416.36	Rp428,115,307,194.83	Rp229,615,068,221.53
2027	Rp725,442,285,647.29	Rp477,723,199,693.50	Rp247,719,085,953.79
2028	Rp796,117,356,497.73	Rp535,860,330,502.86	Rp260,257,025,994.87
2029	Rp873,677,882,936.96	Rp599,068,284,299.73	Rp274,609,598,637.23
2030	Rp958,794,615,964.06	Rp663,871,948,085.36	Rp294,922,667,878.70
2031	Rp1,052,203,724,673.12	Rp737,488,901,905.12	Rp314,714,822,768.00
2032	Rp1,154,712,928,039.86	Rp819,469,425,573.76	Rp335,243,502,466.09
2033	Rp1,267,209,040,904.51	Rp908,658,986,825.55	Rp358,550,054,078.96
2034	Rp1,390,664,860,591.59	Rp1,001,909,069,274.34	Rp388,755,791,317.25
2035	Rp1,526,148,083,147.49	Rp1,105,573,013,768.01	Rp420,575,069,379.47
2036	Rp1,674,830,507,567.97	Rp1,218,654,145,176.51	Rp456,176,362,391.46
2037	Rp1,837,998,054,391.30	Rp1,340,160,232,777.81	Rp497,837,821,613.49
2038	Rp2,017,061,875,896.17	Rp1,473,122,068,538.94	Rp543,939,807,357.23

Tahun	Nilai Waktu <i>Without Project</i>	Nilai Waktu <i>With Project</i>	<i>Saving</i> Nilai Waktu
	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)
2039	Rp2,213,570,622,618.10	Rp1,618,659,077,179.37	Rp594,911,545,438.73
2040	Rp2,429,224,005,059.24	Rp1,780,907,981,591.52	Rp648,316,023,467.72
2041	Rp2,665,887,005,153.84	Rp1,958,742,578,218.97	Rp707,144,426,934.87
2042	Rp2,925,606,279,013.69	Rp2,153,606,793,439.63	Rp771,999,485,574.06
2043	Rp3,210,628,427,692.00	Rp2,368,708,802,545.87	Rp841,919,625,146.13
2044	Rp3,523,418,312,003.67	Rp2,607,295,735,414.21	Rp916,122,576,589.46
2045	Rp3,866,681,125,272.73	Rp2,871,357,118,575.35	Rp995,324,006,697.38
2046	Rp4,243,385,609,642.15	Rp3,162,782,614,579.05	Rp1,080,602,995,063.10
2047	Rp4,656,789,992,060.75	Rp3,484,635,224,357.27	Rp1,172,154,767,703.48
2048	Rp5,110,469,302,192.29	Rp3,845,026,725,501.86	Rp1,265,442,576,690.43
2049	Rp5,608,347,570,690.85	Rp4,240,486,919,994.50	Rp1,367,860,650,696.35
2050	Rp6,154,730,702,145.83	Rp4,687,316,638,577.26	Rp1,467,414,063,568.57
2051	Rp6,754,344,445,646.17	Rp5,174,551,271,117.09	Rp1,579,793,174,529.08
2052	Rp7,412,374,202,955.59	Rp5,714,427,134,358.32	Rp1,697,947,068,597.28
2053	Rp8,134,511,012,881.24	Rp6,326,732,543,884.58	Rp1,807,778,468,996.66
2054	Rp8,927,000,814,317.31	Rp7,028,030,307,431.12	Rp1,898,970,506,886.18
2055	Rp9,796,697,412,952.85	Rp7,795,823,991,576.87	Rp2,000,873,421,375.97
2056	Rp10,751,122,890,955.10	Rp8,700,038,102,179.47	Rp2,051,084,788,775.62

### 5.3. Biaya Investasi Proyek

#### 5.3.1. Biaya Investasi Pembangunan Jalan Tol Pasuruan – Probolinggo

Biaya pembangunan Jalan Tol Pasuruan – Probolinggo melingkupi biaya pembebasan lahan, biaya pembangunan konstruksi Jalan Tol yang didapat dari PT. Trans-Jawa Paspro sebesar Rp 2.988.707.000.000,00.

#### 5.3.2. Biaya Pemeliharaan dan Operasional Jalan Tol Pasuruan – Probolinggo

Biaya Pemeliharaan dan Operasional (O/M) melingkupi biaya untuk memelihara fasilitas Jalan Tol Pasuruan - Probolinggo dan biaya operasional karyawan jalan tol selama 39 tahun sesuai

dengan lama konsesi pembangunan jalan tol ini. Besarnya biaya ini Rp 59.774.140.000,00. Data ini didapatkan dari asumsi 2 % dari biaya pembangunan jalan tol Pasuruan - Probolinggo. Untuk analisis kelayakannya, biaya ini akan mengalami peningkatan sesuai inflasi sebesar 3,81% per tahunnya.

#### **5.4. Analisis Kelayakan Ekonomi**

Dalam Analisis ini kelayakan dinilai dari parameter NPV (Net Present Value) dan BCR (Benefit Cost Ratio) selama umur rencana. Kedua parameter tersebut didapat dari membandingkan antara nilai manfaat dan biaya pembangunan jalan tol Pasuruan – Probolinggo.

Hasil perhitungan kelayakan ini disuguhkan dalam bentuk cashflow selama 39 tahun yang akan menghasilkan perhitungan untung rugi di setiap tahun rencana dari sudut pandang pengguna jalan. Berikut ini adalah perhitungan analisis kelayakan ekonomi.

##### **5.4.1. Analisis *Benefit Cost Ratio* (BCR)**

Analisis ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan proyek pembangunan jalan tol Pasuruan - Probolinggo dari sisi ekonomi. Perhitungan analisis ini dilakukan dengan membandingkan antara besarnya biaya investasi (*cost*) dan besarnya biaya penghematan (*benefit*). Adapun telah diketahui pada sub-bab sebelumnya untuk besarnya nilai investasi dan biaya pemeliharaan yaitu:

- Biaya investasi = Rp 2.988.707.000.000,00
- Biaya Pemeliharaan = Rp 59.774.140.000,00
- Tingkat suku bunga = 7,25% (BI rate) flat

Tabel 5. 32 Persentase BI Rate

<i>Jan-15</i>	7.75%
<i>Feb-15</i>	7.50%
<i>Mar-15</i>	7.50%
<i>Apr-15</i>	7.50%
<i>May-15</i>	7.50%
<i>Jun-15</i>	7.50%
<i>Jul-15</i>	7.50%
<i>Aug-15</i>	7.50%
<i>Sep-15</i>	7.50%
<i>Oct-15</i>	7.50%
<i>Nov-15</i>	7.50%
<i>Dec-15</i>	7.50%
<i>Jan-16</i>	7.25%
<i>Feb-16</i>	7.00%
<i>Mar-16</i>	6.75%
<i>Apr-16</i>	6.75%
<i>May-16</i>	6.75%
<i>Jun-16</i>	6.50%
<i>Jul-16</i>	6.50%
<b><i>average</i></b>	7.25%

(Sumber: <http://www.bi.go.id/id/moneter/bi-rate/data>)



Tabel 5. 33 Aliran Kas dari Aspek Ekonomi

Tahun	Benefit	Inflation	Total Cost	Discount Rate	Present Worth Cost (Rp)	Present Worth Benefit (Rp)
		(F/P, I = 3.81%, n)		(P/F, I = 7.25%, n)		
2015			Rp2,988,707,000,000.00		Rp2,988,707,000,000.00	Rp-
2016			Rp-		Rp-	Rp-
2017			Rp-		Rp-	Rp-
2018	Rp79,889,911,295.01	1.038	Rp62,054,224,570.30	0.932	Rp57,859,416,848.76	Rp74,489,427,780.90
2019	Rp98,410,504,111.50	1.077	Rp66,878,632,805.29	0.869	Rp53,948,174,217.96	Rp85,555,287,451.39
2020	Rp119,709,409,457.43	1.118	Rp72,078,114,856.44	0.810	Rp50,301,327,942.16	Rp97,036,782,017.29
2021	Rp143,175,708,038.26	1.161	Rp77,681,830,852.95	0.755	Rp46,901,005,074.27	Rp108,213,174,134.63
2022	Rp163,216,418,118.78	1.205	Rp83,721,207,979.51	0.704	Rp43,730,540,861.79	Rp115,021,052,817.65
2023	Rp189,227,167,779.68	1.251	Rp90,230,116,728.54	0.657	Rp40,774,397,073.93	Rp124,336,799,462.92
2024	Rp207,445,799,347.36	1.299	Rp97,245,060,855.30	0.612	Rp38,018,085,849.82	Rp127,093,558,309.44
2025	Rp224,752,205,731.52	1.349	Rp104,805,382,100.97	0.571	Rp35,448,098,694.47	Rp128,388,331,749.19
2026	Rp245,113,907,110.10	1.400	Rp112,953,480,832.05	0.532	Rp33,051,840,274.56	Rp130,554,619,979.17
2027	Rp263,474,897,695.06	1.454	Rp121,735,053,833.25	0.496	Rp30,817,566,689.57	Rp130,847,743,033.94
2028	Rp274,817,121,018.94	1.509	Rp131,199,350,587.70	0.463	Rp28,734,327,915.68	Rp127,254,595,910.01
2029	Rp286,585,220,416.41	1.567	Rp141,399,449,481.60	0.431	Rp26,791,914,140.50	Rp123,733,181,302.32
2030	Rp307,547,609,598.86	1.626	Rp152,392,555,482.45	0.402	Rp24,980,805,725.41	Rp123,807,639,848.89
2031	Rp325,779,956,236.47	1.688	Rp164,240,320,960.34	0.375	Rp23,292,126,550.49	Rp122,281,891,697.45
2032	Rp345,020,076,569.66	1.753	Rp177,009,191,451.36	0.349	Rp21,717,600,513.28	Rp120,749,364,670.78
2033	Rp368,030,124,389.04	1.820	Rp190,770,778,302.55	0.326	Rp20,249,510,968.09	Rp120,095,450,261.61
2034	Rp398,826,467,405.68	1.889	Rp205,602,260,288.06	0.304	Rp18,880,662,907.31	Rp121,347,227,231.42
2035	Rp431,797,056,622.44	1.961	Rp221,586,816,448.98	0.283	Rp17,604,347,699.13	Rp122,497,792,420.72
2036	Rp468,445,433,100.91	2.036	Rp238,814,092,584.41	0.264	Rp16,414,310,208.98	Rp123,911,123,024.12

Tahun	Benefit	Inflation	Total Cost	Discount Rate	Present Worth Cost (Rp)	Present Worth Benefit (Rp)
		(F/P, I = 3.81%, n)		(P/F, I = 7.25%, n)		
2037	Rp512,938,191,097.99	2.114	Rp257,380,704,009.73	0.246	Rp15,304,718,143.57	Rp126,508,299,703.80
2038	Rp561,636,487,306.46	2.194	Rp277,390,777,402.01	0.2299	Rp14,270,133,467.20	Rp129,155,229,791.50
2039	Rp615,128,568,374.39	2.278	Rp298,956,534,771.09	0.2144	Rp13,305,485,750.30	Rp131,894,072,607.99
2040	Rp674,227,381,643.96	2.365	Rp322,198,922,831.56	0.199	Rp12,406,047,319.63	Rp134,793,349,828.86
2041	Rp736,330,051,607.73	2.455	Rp347,248,291,305.31	0.186	Rp11,567,410,088.23	Rp137,257,885,763.85
2042	Rp805,474,301,260.72	2.549	Rp374,245,123,958.70	0.1738	Rp10,785,463,951.73	Rp139,997,141,217.20
2043	Rp880,981,285,862.79	2.646	Rp403,340,826,474.28	0.1620	Rp10,056,376,644.97	Rp142,769,967,542.97
2044	Rp961,389,792,406.47	2.747	Rp434,698,575,575.58	0.1511	Rp9,376,574,960.34	Rp145,268,811,543.96
2045	Rp1,049,945,262,393.85	2.852	Rp468,494,234,167.21	0.1408	Rp8,742,727,235.75	Rp147,925,223,546.72
2046	Rp1,142,069,040,330.68	2.961	Rp504,917,337,622.51	0.1313	Rp8,151,727,026.34	Rp150,027,417,576.80
2047	Rp1,242,435,769,842.41	3.074	Rp544,172,156,750.21	0.1224	Rp7,600,677,880.04	Rp152,179,068,203.70
2048	Rp1,347,661,283,384.00	3.191	Rp586,478,843,401.42	0.1142	Rp7,086,879,142.23	Rp153,909,144,883.16
2049	Rp1,460,556,972,017.63	3.313	Rp632,074,665,141.95	0.1064	Rp6,607,812,720.03	Rp155,526,670,502.31
2050	Rp1,574,886,966,970.95	3.439	Rp681,215,335,914.28	0.0992	Rp6,161,130,741.28	Rp156,364,608,105.91
2051	Rp1,700,802,253,506.82	3.570	Rp734,176,450,151.79	0.0925	Rp5,744,644,047.82	Rp157,451,061,708.98
2052	Rp1,831,152,410,708.86	3.707	Rp791,255,028,388.43	0.0863	Rp5,356,311,466.50	Rp158,058,902,875.65
2053	Rp1,959,712,755,440.90	3.848	Rp852,771,183,031.73	0.0804	Rp4,994,229,805.59	Rp157,721,024,175.09
2054	Rp2,067,254,145,244.94	3.995	Rp919,069,913,641.47	0.0750	Rp4,656,624,527.36	Rp155,129,266,761.24
2055	Rp2,188,270,711,409.55	4.147	Rp990,523,041,782.37	0.069	Rp4,341,841,051.15	Rp153,110,020,657.19
2056	Rp2,255,043,903,368.55	4.305	Rp1,067,531,296,301.95	0.065	Rp4,048,336,644.43	Rp147,116,121,940.38
Total					Rp3,788,788,212,770.65	Rp5,159,378,332,041.06

Dari tabel diatas maka hasil yang didapatkan adalah sebagai berikut:

$$\rightarrow \textit{Benefit} = \text{Rp } 5.159.378.332.041,06$$

$$\rightarrow \textit{Cost} = \text{Rp } 3.788.788.212.770,65$$

Sehingga didapatkan nilai BCR

$$= \text{Rp } 5.159.378.332.041,06 / \text{Rp } 3.788.788.212.770,65$$

$$= 1,37 > 1$$

Maka dapat disimpulkan bahwa pembangunan jalan tol Pasuruan – Probolinggo dikatakan “**LAYAK**” secara ekonomi.

#### 5.4.2. Analisis Net Present Value (NPV)

Dari tabel diatas maka hasil yang didapatkan adalah sebagai berikut:

$$\rightarrow \textit{Benefit} = \text{Rp } 5.159.378.332.041,06$$

$$\rightarrow \textit{Cost} = \text{Rp } 3.788.788.212.770,65$$

Sehingga didapatkan nilai NPV

$$= \text{Rp } 5.159.378.332.041,06 - \text{Rp } 3.815.265.044.104,17$$

$$= \text{Rp } 1.370.590.119.270,41 > 0$$

Maka dapat disimpulkan bahwa pembangunan jalan tol Pasuruan – Probolinggo dikatakan “**LAYAK**” secara ekonomi.

### 5.5. Tarif Tol Pasuruan – Probolinggo

Tarif tol yang digunakan untuk tol Pasuruan - Probolinggo berdasarkan dari rencana PT. Trans-Jawa Paspro.

Tabel 5. 34 Tarif Tol

	Gol I	Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V
Tarif dasar / km	Rp700.00	Rp1,050.00	Rp1,400.00	Rp1,400.00	Rp2,100.00
	Grati - Tongas				
	Gol I	Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V
Jarak	13.2 km				
Tarif	Rp9,000.00	Rp14,000.00	Rp18,000.00	Rp18,000.00	Rp28,000.00
	Tongas - Probolinggo Barat				
	Gol I	Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V
Jarak	6.8 km				
Tarif	Rp5,000.00	Rp7,000.00	Rp10,000.00	Rp10,000.00	Rp14,000.00
	Probolinggo Barat - Probolinggo Timur				
	Gol I	Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V
Jarak	11.1 km				
Tarif	Rp8,000.00	Rp12,000.00	Rp16,000.00	Rp16,000.00	Rp23,000.00

(Sumber: PT. Trans-Jawa Paspro)

Tarif tol direncanakan akan naik sebesar 3,81% sesuai inflasi setiap 2 tahun sekali sesuai dengan amanat UU No.38/2004.

### 5.6. Analisis Kelayakan Finansial Berdasarkan Data Volume Lalu Lintas Jalan Tol Hasil Perhitungan *Trip Assignment*

Untuk analisis kelayakan finansial ini ditentukan oleh beberapa indikator yaitu *Benefit Cost Ratio* (BCR), *Net Present Value* (NPV), dan *Internal Rate of Return* (IRR).

#### 5.6.1. Pendapatan dari Tarif Tol

Dari harga tarif tol tiap tahun tersebut dikalikan dengan volume kendaraan yang lewat. Volume kendaraan yang melewati jalan tol berdasarkan hasil perhitungan *trip assignment* metode *smock*.

Berikut ini merupakan hasil perhitungan pendapatan dari tarif tol selama masa konsesi 39 tahun.

Tabel 5. 35 Pendapatan Jalan Tol Ruas Grati – Tongas

Jalan Tol Grati - Tongas						
Tahun	Gol I (Rp/Tahun)	Gol II (Rp/Tahun)	Gol III (Rp/Tahun)	Gol IV (Rp/Tahun)	Gol V (Rp/Tahun)	Total (Rp/Tahun)
2018	Rp15,506,631,000.00	Rp10,783,921,500.00	Rp7,340,814,000.00	Rp1,389,037,500.00	Rp4,091,337,000.00	Rp39,111,741,000.00
2019	Rp18,213,420,000.00	Rp12,666,315,000.00	Rp8,622,200,000.00	Rp1,631,500,000.00	Rp4,805,490,000.00	Rp45,938,925,000.00
2020	Rp19,253,400,000.00	Rp13,389,570,000.00	Rp9,114,540,000.00	Rp1,724,675,000.00	Rp5,079,900,000.00	Rp48,562,085,000.00
2021	Rp20,352,780,000.00	Rp14,154,120,000.00	Rp9,634,980,000.00	Rp1,823,150,000.00	Rp5,369,970,000.00	Rp51,335,000,000.00
2022	Rp23,666,434,000.00	Rp16,458,568,500.00	Rp11,203,676,000.00	Rp2,119,975,000.00	Rp6,244,260,000.00	Rp59,692,913,500.00
2023	Rp25,017,806,000.00	Rp17,398,342,500.00	Rp11,843,414,000.00	Rp2,241,030,000.00	Rp6,600,825,000.00	Rp63,101,417,500.00
2024	Rp28,850,532,000.00	Rp20,063,772,000.00	Rp13,657,824,000.00	Rp2,584,380,000.00	Rp7,612,092,000.00	Rp72,768,600,000.00
2025	Rp30,497,904,000.00	Rp21,209,418,000.00	Rp14,437,680,000.00	Rp2,731,950,000.00	Rp8,046,756,000.00	Rp76,923,708,000.00
2026	Rp32,239,344,000.00	Rp22,420,476,000.00	Rp15,262,080,000.00	Rp2,887,950,000.00	Rp8,506,224,000.00	Rp81,316,074,000.00
2027	Rp36,920,247,000.00	Rp25,675,767,000.00	Rp17,478,006,000.00	Rp3,307,265,000.00	Rp9,741,303,000.00	Rp93,122,588,000.00
2028	Rp39,028,392,000.00	Rp27,141,855,000.00	Rp18,476,016,000.00	Rp3,496,090,000.00	Rp10,297,521,000.00	Rp98,439,874,000.00
2029	Rp44,430,554,000.00	Rp30,898,707,000.00	Rp21,033,404,000.00	Rp3,980,025,000.00	Rp11,722,872,000.00	Rp112,065,562,000.00
2030	Rp46,967,536,000.00	Rp32,663,022,000.00	Rp22,234,408,000.00	Rp4,207,280,000.00	Rp12,392,226,000.00	Rp118,464,472,000.00
2031	Rp53,195,775,000.00	Rp36,994,387,500.00	Rp25,182,840,000.00	Rp4,765,200,000.00	Rp14,035,545,000.00	Rp134,173,747,500.00
2032	Rp59,982,160,000.00	Rp41,713,896,000.00	Rp28,395,520,000.00	Rp5,373,120,000.00	Rp15,826,128,000.00	Rp151,290,824,000.00
2033	Rp63,407,152,000.00	Rp44,095,776,000.00	Rp30,016,896,000.00	Rp5,679,920,000.00	Rp16,729,824,000.00	Rp159,929,568,000.00
2034	Rp71,216,944,000.00	Rp49,526,992,500.00	Rp33,714,060,000.00	Rp6,379,547,500.00	Rp18,790,389,000.00	Rp179,627,933,000.00
2035	Rp75,283,429,000.00	Rp52,354,993,500.00	Rp35,639,140,000.00	Rp6,743,815,000.00	Rp19,863,378,000.00	Rp189,884,755,500.00
2036	Rp84,263,436,000.00	Rp58,600,017,000.00	Rp39,890,268,000.00	Rp7,548,255,000.00	Rp22,232,718,000.00	Rp212,534,694,000.00
2037	Rp94,023,495,000.00	Rp65,387,550,000.00	Rp44,510,654,000.00	Rp8,422,557,500.00	Rp24,807,939,000.00	Rp237,152,195,500.00
2038	Rp104,623,440,000.00	Rp72,759,150,000.00	Rp49,528,680,000.00	Rp9,372,100,000.00	Rp27,604,680,000.00	Rp263,888,050,000.00
2039	Rp110,597,440,000.00	Rp76,913,700,000.00	Rp52,356,760,000.00	Rp9,907,250,000.00	Rp29,180,940,000.00	Rp278,956,090,000.00
2040	Rp122,758,209,000.00	Rp85,370,733,000.00	Rp58,113,678,000.00	Rp10,996,597,500.00	Rp32,389,560,000.00	Rp309,628,777,500.00

Jalan Tol Grati - Tongas						
Tahun	Gol I (Rp/Tahun)	Gol II (Rp/Tahun)	Gol III (Rp/Tahun)	Gol IV (Rp/Tahun)	Gol V (Rp/Tahun)	Total (Rp/Tahun)
2041	Rp135,947,130,000.00	Rp94,542,822,000.00	Rp64,357,304,000.00	Rp12,178,045,000.00	Rp35,869,416,000.00	Rp342,894,717,000.00
2042	Rp150,241,980,000.00	Rp104,484,009,000.00	Rp71,124,464,000.00	Rp13,458,565,000.00	Rp39,641,121,000.00	Rp378,950,139,000.00
2043	Rp165,726,096,000.00	Rp115,252,236,000.00	Rp78,454,608,000.00	Rp14,845,680,000.00	Rp43,726,608,000.00	Rp418,005,228,000.00
2044	Rp175,189,080,000.00	Rp121,833,144,000.00	Rp82,934,400,000.00	Rp15,693,360,000.00	Rp46,223,352,000.00	Rp441,873,336,000.00
2045	Rp192,908,750,000.00	Rp134,156,062,500.00	Rp91,322,900,000.00	Rp17,280,687,500.00	Rp50,898,750,000.00	Rp486,567,150,000.00
2046	Rp212,080,804,000.00	Rp147,489,030,000.00	Rp100,398,948,000.00	Rp18,998,135,000.00	Rp55,957,278,000.00	Rp534,924,195,000.00
2047	Rp232,813,359,000.00	Rp161,907,214,500.00	Rp110,213,730,000.00	Rp20,855,407,500.00	Rp61,427,484,000.00	Rp587,217,195,000.00
2048	Rp255,222,128,000.00	Rp177,491,118,000.00	Rp120,821,960,000.00	Rp22,862,770,000.00	Rp67,340,028,000.00	Rp643,738,004,000.00
2049	Rp279,430,892,000.00	Rp194,326,767,000.00	Rp132,282,398,000.00	Rp25,031,350,000.00	Rp73,727,541,000.00	Rp704,798,948,000.00
2050	Rp315,757,847,000.00	Rp219,589,926,000.00	Rp149,479,582,000.00	Rp28,285,562,500.00	Rp83,312,376,000.00	Rp796,425,293,500.00
2051	Rp344,555,008,000.00	Rp239,616,576,000.00	Rp163,112,128,000.00	Rp30,865,200,000.00	Rp90,910,560,000.00	Rp869,059,472,000.00
2052	Rp375,611,313,000.00	Rp261,214,272,000.00	Rp177,814,164,000.00	Rp33,647,295,000.00	Rp99,104,742,000.00	Rp947,391,786,000.00
2053	Rp409,090,822,000.00	Rp284,497,176,000.00	Rp193,663,320,000.00	Rp36,646,390,000.00	Rp107,938,236,000.00	Rp1,031,835,944,000.00
2054	Rp457,888,140,000.00	Rp318,432,654,000.00	Rp216,763,992,000.00	Rp41,017,680,000.00	Rp120,813,444,000.00	Rp1,154,915,910,000.00
2055	Rp497,478,986,000.00	Rp345,965,577,000.00	Rp235,506,258,000.00	Rp44,564,187,500.00	Rp131,259,387,000.00	Rp1,254,774,395,500.00
2056	Rp540,098,180,000.00	Rp375,604,578,000.00	Rp255,682,164,000.00	Rp48,382,075,000.00	Rp142,504,446,000.00	Rp1,362,271,443,000.00

Tabel 5. 36 Pendapatan Jalan Tol Tongas – Probolinggo Barat

Jalan Tol Tongas - Probolinggo Barat						
Tahun	Gol I (Rp/Tahun)	Gol II (Rp/Tahun)	Gol III (Rp/Tahun)	Gol IV (Rp/Tahun)	Gol V (Rp/Tahun)	Total (Rp/Tahun)
2018	Rp9,625,000,000.00	Rp6,131,377,500.00	Rp4,489,800,000.00	Rp1,052,312,500.00	Rp2,553,570,000.00	Rp23,852,060,000.00
2019	Rp10,174,590,000.00	Rp6,481,477,500.00	Rp4,746,170,000.00	Rp1,112,400,000.00	Rp2,699,385,000.00	Rp25,214,022,500.00
2020	Rp10,755,560,000.00	Rp6,851,572,500.00	Rp5,017,170,000.00	Rp1,175,925,000.00	Rp2,853,525,000.00	Rp26,653,752,500.00
2021	Rp11,369,710,000.00	Rp7,242,802,500.00	Rp5,303,660,000.00	Rp1,243,062,500.00	Rp3,016,470,000.00	Rp28,175,705,000.00
2022	Rp14,422,710,000.00	Rp9,187,650,000.00	Rp6,727,800,000.00	Rp1,576,860,000.00	Rp3,826,458,000.00	Rp35,741,478,000.00
2023	Rp15,246,246,000.00	Rp9,712,260,000.00	Rp7,111,956,000.00	Rp1,666,890,000.00	Rp4,044,960,000.00	Rp37,782,312,000.00
2024	Rp16,116,810,000.00	Rp10,266,831,000.00	Rp7,518,060,000.00	Rp1,762,080,000.00	Rp4,275,936,000.00	Rp39,939,717,000.00
2025	Rp17,037,084,000.00	Rp10,853,073,000.00	Rp7,947,348,000.00	Rp1,862,700,000.00	Rp4,520,088,000.00	Rp42,220,293,000.00
2026	Rp18,009,906,000.00	Rp11,472,786,000.00	Rp8,401,140,000.00	Rp1,969,050,000.00	Rp4,778,190,000.00	Rp44,631,072,000.00
2027	Rp22,211,322,000.00	Rp14,149,201,500.00	Rp10,360,994,000.00	Rp2,428,405,000.00	Rp5,892,873,000.00	Rp55,042,795,500.00
2028	Rp23,479,589,000.00	Rp14,957,124,000.00	Rp10,952,606,000.00	Rp2,567,075,000.00	Rp6,229,377,000.00	Rp58,185,771,000.00
2029	Rp24,820,278,000.00	Rp15,811,183,500.00	Rp11,578,014,000.00	Rp2,713,672,500.00	Rp6,585,075,000.00	Rp61,508,223,000.00
2030	Rp26,237,526,000.00	Rp16,714,005,000.00	Rp12,239,108,000.00	Rp2,868,617,500.00	Rp6,961,101,000.00	Rp65,020,357,500.00
2031	Rp31,697,936,000.00	Rp20,192,424,000.00	Rp14,786,256,000.00	Rp3,465,620,000.00	Rp8,409,816,000.00	Rp78,552,052,000.00
2032	Rp33,507,896,000.00	Rp21,345,420,000.00	Rp15,630,544,000.00	Rp3,663,500,000.00	Rp8,890,008,000.00	Rp83,037,368,000.00
2033	Rp35,421,200,000.00	Rp22,564,248,000.00	Rp16,523,056,000.00	Rp3,872,700,000.00	Rp9,397,632,000.00	Rp87,778,836,000.00
2034	Rp42,124,230,000.00	Rp26,834,260,500.00	Rp19,649,844,000.00	Rp4,605,570,000.00	Rp11,176,029,000.00	Rp104,389,933,500.00
2035	Rp44,529,525,000.00	Rp28,366,497,000.00	Rp20,771,856,000.00	Rp4,868,550,000.00	Rp11,814,201,000.00	Rp110,350,629,000.00
2036	Rp47,072,178,000.00	Rp29,986,227,000.00	Rp21,957,930,000.00	Rp5,146,560,000.00	Rp12,488,796,000.00	Rp116,651,691,000.00
2037	Rp55,288,890,000.00	Rp35,220,495,000.00	Rp25,790,820,000.00	Rp6,044,925,000.00	Rp14,668,770,000.00	Rp137,013,900,000.00
2038	Rp58,445,890,000.00	Rp37,231,590,000.00	Rp27,263,480,000.00	Rp6,390,100,000.00	Rp15,506,370,000.00	Rp144,837,430,000.00
2039	Rp61,783,150,000.00	Rp39,357,525,000.00	Rp28,820,220,000.00	Rp6,754,975,000.00	Rp16,391,820,000.00	Rp153,107,690,000.00
2040	Rp71,842,067,000.00	Rp45,765,324,000.00	Rp33,512,446,000.00	Rp7,854,770,000.00	Rp19,060,569,000.00	Rp178,035,176,000.00



Jalan Tol Tongas - Probolinggo Barat						
Tahun	Gol I (Rp/Tahun)	Gol II (Rp/Tahun)	Gol III (Rp/Tahun)	Gol IV (Rp/Tahun)	Gol V (Rp/Tahun)	Total (Rp/Tahun)
2041	Rp75,944,253,000.00	Rp48,378,528,000.00	Rp35,426,028,000.00	Rp8,303,295,000.00	Rp20,148,942,000.00	Rp188,201,046,000.00
2042	Rp87,578,916,000.00	Rp55,790,118,000.00	Rp40,853,280,000.00	Rp9,575,370,000.00	Rp23,235,768,000.00	Rp217,033,452,000.00
2043	Rp92,579,700,000.00	Rp58,975,740,000.00	Rp43,186,008,000.00	Rp10,122,150,000.00	Rp24,562,548,000.00	Rp229,426,146,000.00
2044	Rp106,021,500,000.00	Rp67,538,523,000.00	Rp49,456,264,000.00	Rp11,591,807,500.00	Rp28,128,828,000.00	Rp262,736,922,500.00
2045	Rp112,075,327,000.00	Rp71,394,979,500.00	Rp52,280,228,000.00	Rp12,253,702,500.00	Rp29,735,004,000.00	Rp277,739,241,000.00
2046	Rp127,588,300,000.00	Rp81,277,140,000.00	Rp59,516,632,000.00	Rp13,949,810,000.00	Rp33,850,782,000.00	Rp316,182,664,000.00
2047	Rp134,873,620,000.00	Rp85,918,077,000.00	Rp62,915,020,000.00	Rp14,746,375,000.00	Rp35,783,706,000.00	Rp334,236,798,000.00
2048	Rp152,758,830,000.00	Rp97,311,442,500.00	Rp71,258,010,000.00	Rp16,701,862,500.00	Rp40,528,890,000.00	Rp378,559,035,000.00
2049	Rp161,481,360,000.00	Rp102,867,930,000.00	Rp75,326,850,000.00	Rp17,655,525,000.00	Rp42,843,060,000.00	Rp400,174,725,000.00
2050	Rp182,082,096,000.00	Rp115,991,136,000.00	Rp84,936,576,000.00	Rp19,907,920,000.00	Rp48,308,688,000.00	Rp451,226,416,000.00
2051	Rp192,478,992,000.00	Rp122,614,224,000.00	Rp89,786,464,000.00	Rp21,044,680,000.00	Rp51,067,152,000.00	Rp476,991,512,000.00
2052	Rp216,186,433,000.00	Rp137,716,473,000.00	Rp100,845,326,000.00	Rp23,636,715,000.00	Rp57,357,048,000.00	Rp535,741,995,000.00
2053	Rp241,973,658,000.00	Rp154,143,621,000.00	Rp112,874,436,000.00	Rp26,456,175,000.00	Rp64,198,764,000.00	Rp599,646,654,000.00
2054	Rp255,790,368,000.00	Rp162,945,243,000.00	Rp119,319,552,000.00	Rp27,966,825,000.00	Rp67,864,500,000.00	Rp633,886,488,000.00
2055	Rp285,418,000,000.00	Rp181,818,856,500.00	Rp133,140,068,000.00	Rp31,206,170,000.00	Rp75,725,070,000.00	Rp707,308,164,500.00
2056	Rp317,595,160,000.00	Rp202,316,520,000.00	Rp148,149,880,000.00	Rp34,724,300,000.00	Rp84,262,140,000.00	Rp787,048,000,000.00

Tabel 5. 37 Pendapatan Jalan Tol Probolinggo Barat – Probolinggo Timur

Jalan Tol Probolinggo Barat - Probolinggo Timur						
Tahun	Gol I (Rp/Tahun)	Gol II (Rp/Tahun)	Gol III (Rp/Tahun)	Gol IV (Rp/Tahun)	Gol V (Rp/Tahun)	Total (Rp/Tahun)
2018	Rp5,627,224,000.00	Rp6,353,064,000.00	Rp7,662,576,000.00	Rp1,421,780,000.00	Rp808,176,000.00	Rp21,872,820,000.00
2019	Rp5,948,544,000.00	Rp6,715,824,000.00	Rp8,100,128,000.00	Rp1,502,960,000.00	Rp854,328,000.00	Rp23,121,784,000.00
2020	Rp6,288,208,000.00	Rp7,099,308,000.00	Rp8,562,640,000.00	Rp1,588,780,000.00	Rp903,120,000.00	Rp24,442,056,000.00
2021	Rp7,478,190,000.00	Rp8,442,765,000.00	Rp10,183,032,000.00	Rp1,889,437,500.00	Rp1,074,033,000.00	Rp29,067,457,500.00
2022	Rp7,905,195,000.00	Rp8,924,850,000.00	Rp10,764,486,000.00	Rp1,997,325,000.00	Rp1,135,377,000.00	Rp30,727,233,000.00
2023	Rp8,356,590,000.00	Rp9,434,461,500.00	Rp11,379,132,000.00	Rp2,111,377,500.00	Rp1,200,204,000.00	Rp32,481,765,000.00
2024	Rp9,815,300,000.00	Rp11,081,295,000.00	Rp13,365,440,000.00	Rp2,479,925,000.00	Rp1,409,730,000.00	Rp38,151,690,000.00
2025	Rp10,375,750,000.00	Rp11,714,040,000.00	Rp14,128,600,000.00	Rp2,621,550,000.00	Rp1,490,220,000.00	Rp40,330,160,000.00
2026	Rp10,968,210,000.00	Rp12,382,905,000.00	Rp14,935,360,000.00	Rp2,771,250,000.00	Rp1,575,330,000.00	Rp42,633,055,000.00
2027	Rp12,753,961,000.00	Rp14,398,989,000.00	Rp17,366,998,000.00	Rp3,222,422,500.00	Rp1,831,797,000.00	Rp49,574,167,500.00
2028	Rp13,482,227,000.00	Rp15,221,167,500.00	Rp18,358,648,000.00	Rp3,406,425,000.00	Rp1,936,407,000.00	Rp52,404,874,500.00
2029	Rp15,547,704,000.00	Rp17,553,060,000.00	Rp21,171,192,000.00	Rp3,928,290,000.00	Rp2,233,080,000.00	Rp60,433,326,000.00
2030	Rp16,435,500,000.00	Rp18,555,336,000.00	Rp22,380,072,000.00	Rp4,152,630,000.00	Rp2,360,592,000.00	Rp63,884,130,000.00
2031	Rp18,821,790,000.00	Rp21,249,423,000.00	Rp25,629,500,000.00	Rp4,755,562,500.00	Rp2,703,363,000.00	Rp73,159,638,500.00
2032	Rp19,896,539,000.00	Rp22,462,771,500.00	Rp27,092,936,000.00	Rp5,027,100,000.00	Rp2,857,725,000.00	Rp77,337,071,500.00
2033	Rp22,650,530,000.00	Rp25,571,973,000.00	Rp30,843,036,000.00	Rp5,722,955,000.00	Rp3,253,320,000.00	Rp88,041,814,000.00
2034	Rp23,943,892,000.00	Rp27,032,145,000.00	Rp32,604,180,000.00	Rp6,049,750,000.00	Rp3,439,086,000.00	Rp93,069,053,000.00
2035	Rp27,119,055,000.00	Rp30,616,807,500.00	Rp36,927,750,000.00	Rp6,851,962,500.00	Rp3,895,155,000.00	Rp105,410,730,000.00
2036	Rp28,667,535,000.00	Rp32,365,012,500.00	Rp39,036,330,000.00	Rp7,243,237,500.00	Rp4,117,590,000.00	Rp111,429,705,000.00
2037	Rp32,324,768,000.00	Rp36,493,944,000.00	Rp44,016,320,000.00	Rp8,167,280,000.00	Rp4,642,896,000.00	Rp125,645,208,000.00
2038	Rp34,170,512,000.00	Rp38,577,744,000.00	Rp46,529,664,000.00	Rp8,633,680,000.00	Rp4,908,000,000.00	Rp132,819,600,000.00
2039	Rp38,379,268,000.00	Rp43,329,319,500.00	Rp52,260,652,000.00	Rp9,697,055,000.00	Rp5,512,539,000.00	Rp149,178,833,500.00
2040	Rp42,957,252,000.00	Rp48,497,751,000.00	Rp58,494,456,000.00	Rp10,853,775,000.00	Rp6,170,094,000.00	Rp166,973,328,000.00

Jalan Tol Probolinggo Barat - Probolinggo Timur						
Tahun	Gol I (Rp/Tahun)	Gol II (Rp/Tahun)	Gol III (Rp/Tahun)	Gol IV (Rp/Tahun)	Gol V (Rp/Tahun)	Total (Rp/Tahun)
2041	Rp45,410,148,000.00	Rp51,267,006,000.00	Rp61,834,500,000.00	Rp11,473,515,000.00	Rp6,522,444,000.00	Rp176,507,613,000.00
2042	Rp50,669,903,000.00	Rp57,205,143,000.00	Rp68,996,676,000.00	Rp12,802,485,000.00	Rp7,277,931,000.00	Rp196,952,138,000.00
2043	Rp56,382,280,000.00	Rp63,654,270,000.00	Rp76,775,160,000.00	Rp14,245,850,000.00	Rp8,098,440,000.00	Rp219,156,000,000.00
2044	Rp62,581,806,000.00	Rp70,653,397,500.00	Rp85,216,950,000.00	Rp15,812,265,000.00	Rp8,988,966,000.00	Rp243,253,384,500.00
2045	Rp66,155,250,000.00	Rp74,687,697,000.00	Rp90,082,860,000.00	Rp16,715,107,500.00	Rp9,502,227,000.00	Rp257,143,141,500.00
2046	Rp73,262,838,000.00	Rp82,712,025,000.00	Rp99,761,200,000.00	Rp18,510,965,000.00	Rp10,523,172,000.00	Rp284,770,200,000.00
2047	Rp80,966,463,000.00	Rp91,409,199,000.00	Rp110,251,098,000.00	Rp20,457,407,500.00	Rp11,629,674,000.00	Rp314,713,841,500.00
2048	Rp89,310,936,000.00	Rp100,829,916,000.00	Rp121,613,712,000.00	Rp22,565,820,000.00	Rp12,828,240,000.00	Rp347,148,624,000.00
2049	Rp98,344,400,000.00	Rp111,028,462,500.00	Rp133,914,450,000.00	Rp24,848,250,000.00	Rp14,125,800,000.00	Rp382,261,362,500.00
2050	Rp108,118,244,000.00	Rp122,062,941,000.00	Rp147,223,388,000.00	Rp27,317,810,000.00	Rp15,529,722,000.00	Rp420,252,105,000.00
2051	Rp118,687,653,000.00	Rp133,995,546,000.00	Rp161,615,628,000.00	Rp29,988,292,500.00	Rp17,047,908,000.00	Rp461,335,027,500.00
2052	Rp130,111,576,000.00	Rp146,892,900,000.00	Rp177,171,456,000.00	Rp32,874,730,000.00	Rp18,688,824,000.00	Rp505,739,486,000.00
2053	Rp142,453,162,000.00	Rp160,826,199,000.00	Rp193,976,824,000.00	Rp35,993,060,000.00	Rp20,461,530,000.00	Rp553,710,775,000.00
2054	Rp155,779,890,000.00	Rp175,871,790,000.00	Rp212,123,700,000.00	Rp39,360,300,000.00	Rp22,375,800,000.00	Rp605,511,480,000.00
2055	Rp170,164,115,000.00	Rp192,111,216,000.00	Rp231,710,492,000.00	Rp42,994,675,000.00	Rp24,441,888,000.00	Rp661,422,386,000.00
2056	Rp185,683,104,000.00	Rp209,631,792,000.00	Rp252,842,560,000.00	Rp46,915,840,000.00	Rp26,671,008,000.00	Rp721,744,304,000.00

#### 5.6.2. Analisis *Benefit Cost Ratio* (BCR) dan *Nett Present Value* (NPV)

Dalam menganalisis kelayakan pembangunan jalan Tol Probolinggo – Kertosono ditinjau dari aspek finansial, maka dibutuhkan analisis BCR dan NPV sebagai indikator layak atau tidaknya pembangunan jalan tol Pasuruan – Probolinggo.

Besarnya nilai *present worth benefit* didapatkan dari pendapatan biaya tarif tol kendaraan yang melewati ruas jalan tol tersebut, sedangkan *present worth cost* didapatkan dari biaya investasi pembangunan jalan tol dan biaya pemeliharaan setiap tahunnya.

**Tabel 5. 38 Aliran Kas dari Aspek Finansial Berdasarkan Volume Data Volume Lalu Lintas Jalan Tol  
Hasil Perhitungan Trip Assignment**

Tahun	Benefit	Inflation	Total Cost	Discount Rate	Present Worth Cost (Rp)	Present Worth Benefit (Rp)
		(F/P,I = 3.81%,n)		(P/F,I = 7.25%,n)		
2015			Rp2,988,707,000,000.00		Rp2,988,707,000,000.00	Rp-
2016			Rp-		Rp-	Rp-
2017			Rp-		Rp-	Rp-
2018	Rp84,836,621,000.00	1.038145	Rp62,054,224,570.30	0.932400932	Rp57,859,416,848.76	Rp79,101,744,522.14
2019	Rp94,274,731,500.00	1.077745041	Rp66,878,632,805.29	0.869371499	Rp53,948,174,217.96	Rp81,959,764,617.67
2020	Rp99,657,893,500.00	1.118855626	Rp72,078,114,856.44	0.810602796	Rp50,301,327,942.16	Rp80,782,967,117.56
2021	Rp108,578,162,500.00	1.161534373	Rp77,681,830,852.95	0.755806803	Rp46,901,005,074.27	Rp82,064,113,855.75
2022	Rp126,161,624,500.00	1.205841102	Rp83,721,207,979.51	0.704714968	Rp43,730,540,861.79	Rp88,907,985,130.60
2023	Rp133,365,494,500.00	1.251837911	Rp90,230,116,728.54	0.657076893	Rp40,774,397,073.93	Rp87,631,384,750.34
2024	Rp150,860,007,000.00	1.299589268	Rp97,245,060,855.30	0.612659108	Rp38,018,085,849.82	Rp92,425,757,265.45
2025	Rp159,474,161,000.00	1.349162101	Rp104,805,382,100.97	0.571243923	Rp35,448,098,694.47	Rp91,098,645,378.15
2026	Rp168,580,201,000.00	1.400625889	Rp112,953,480,832.05	0.532628367	Rp33,051,840,274.56	Rp89,790,597,102.60
2027	Rp197,739,551,000.00	1.454052764	Rp121,735,053,833.25	0.496623186	Rp30,817,566,689.57	Rp98,202,045,747.98
2028	Rp209,030,519,500.00	1.509517606	Rp131,199,350,587.70	0.463051921	Rp28,734,327,915.68	Rp96,791,983,677.02
2029	Rp234,007,111,000.00	1.567098155	Rp141,399,449,481.60	0.431750043	Rp26,791,914,140.50	Rp101,032,580,289.12
2030	Rp247,368,959,500.00	1.626875114	Rp152,392,555,482.45	0.402564143	Rp24,980,805,725.41	Rp99,581,873,152.97
2031	Rp285,885,438,000.00	1.688932266	Rp164,240,320,960.34	0.375351182	Rp23,292,126,550.49	Rp107,307,437,115.68
2032	Rp311,665,263,500.00	1.753356587	Rp177,009,191,451.36	0.349977792	Rp21,717,600,513.28	Rp109,075,920,832.62
2033	Rp335,750,218,000.00	1.820238374	Rp190,770,778,302.55	0.32631962	Rp20,249,510,968.09	Rp109,561,883,481.91
2034	Rp377,086,919,500.00	1.889671367	Rp205,602,260,288.06	0.304260718	Rp18,880,662,907.31	Rp114,732,736,782.03
2035	Rp405,646,114,500.00	1.961752881	Rp221,586,816,448.98	0.283692977	Rp17,604,347,699.13	Rp115,078,953,800.61
2036	Rp440,616,090,000.00	2.036583945	Rp238,814,092,584.41	0.264515596	Rp16,414,310,208.98	Rp116,549,827,741.91
2037	Rp499,811,303,500.00	2.114269439	Rp257,380,704,009.73	0.246634589	Rp15,304,718,143.57	Rp123,270,755,182.37

Tahun	Benefit	Inflation	Total Cost	Discount Rate	Present Worth Cost (Rp)	Present Worth Benefit (Rp)
		(F/P,I = 3.81%,n)		(P/F,I = 7.25%,n)		
2038	Rp541,545,080,000.00	2.194918247	Rp277,390,777,402.01	0.22996232	Rp14,270,133,467.20	Rp124,534,963,149.03
2039	Rp581,242,613,500.00	2.278643404	Rp298,956,534,771.09	0.214417082	Rp13,305,485,750.30	Rp124,628,345,047.32
2040	Rp654,637,281,500.00	2.365562256	Rp322,198,922,831.56	0.199922687	Rp12,406,047,319.63	Rp130,876,844,368.27
2041	Rp707,603,376,000.00	2.455796628	Rp347,248,291,305.31	0.1864081	Rp11,567,410,088.23	Rp131,903,000,749.54
2042	Rp792,935,729,000.00	2.549472991	Rp374,245,123,958.70	0.173807086	Rp10,785,463,951.73	Rp137,817,848,508.92
2043	Rp866,587,374,000.00	2.646722638	Rp403,340,826,474.28	0.162057889	Rp10,056,376,644.97	Rp140,437,320,570.28
2044	Rp947,863,643,000.00	2.747681873	Rp434,698,575,575.58	0.151102927	Rp9,376,574,960.34	Rp143,224,970,778.68
2045	Rp1,021,449,532,500.00	2.852492198	Rp468,494,234,167.21	0.14088851	Rp8,742,727,235.75	Rp143,910,502,622.07
2046	Rp1,135,877,059,000.00	2.961300513	Rp504,917,337,622.51	0.131364578	Rp8,151,727,026.34	Rp149,214,010,562.06
2047	Rp1,236,167,834,500.00	3.074259321	Rp544,172,156,750.21	0.122484455	Rp7,600,677,880.04	Rp151,411,343,559.00
2048	Rp1,369,445,663,000.00	3.191526943	Rp586,478,843,401.42	0.11420462	Rp7,086,879,142.23	Rp156,397,021,681.17
2049	Rp1,487,235,035,500.00	3.313267738	Rp632,074,665,141.95	0.106484494	Rp6,607,812,720.03	Rp158,367,470,600.05
2050	Rp1,667,903,814,500.00	3.439652336	Rp681,215,335,914.28	0.099286242	Rp6,161,130,741.28	Rp165,599,901,314.98
2051	Rp1,807,386,011,500.00	3.570857874	Rp734,176,450,151.79	0.092574584	Rp5,744,644,047.82	Rp167,318,008,805.48
2052	Rp1,988,873,267,000.00	3.707068248	Rp791,255,028,388.43	0.086316629	Rp5,356,311,466.50	Rp171,672,835,479.08
2053	Rp2,185,193,373,000.00	3.848474366	Rp852,771,183,031.73	0.080481705	Rp4,994,229,805.59	Rp175,868,088,756.01
2054	Rp2,394,313,878,000.00	3.995274421	Rp919,069,913,641.47	0.075041217	Rp4,656,624,527.36	Rp179,672,227,115.74
2055	Rp2,623,504,946,000.00	4.147674164	Rp990,523,041,782.37	0.069968501	Rp4,341,841,051.15	Rp183,562,707,475.78
2056	Rp2,871,063,747,000.00	4.305887195	Rp1,067,531,296,301.95	0.065238695	Rp4,048,336,644.43	Rp187,304,452,774.21
Total					Rp3,788,788,212,770.65	Rp4,888,670,821,462.11

Dari hasil analisis dan perhitungan tabel di atas maka dapat disimpulkan:

$$Benefit (Income) = \text{Rp } 4.888.670.821.462,11$$

$$Cost (Outcome) = \text{Rp } 3.788.788.212.770,65$$

Sehingga hasilnya didapatkan sebagai berikut ini:

$$BCR = Benefit (Income) - Cost (Outcome)$$

$$= 1,29 > 1$$

$$NPV = Benefit (Income) - Cost (Outcome)$$

$$= \text{Rp } 1.099.882.608.691,45 > 0$$

Maka Proyek pembangunan jalan tol Pasuruan – Probolinggo dikatakan “**LAYAK**” Secara Finansial.

### 5.6.3. Analisis *Financial Internal Rate of Return* (FIRR)

Analisis *Internal Rate of Return* merupakan tingkat pengembalian yang menghasilkan NPV arus kas masuk sama dengan NPV arus kas keluar. Analisis ini dilakukan dengan cara membandingkan tingkat suku bunga yang menyebabkan nilai NPV = 0 dan tingkat suku bunga pengembalian terendah MARR (*minimum attractive rate of return*).

Tabel 5. 39 Perhitungan IRR

Tahun	<i>Income</i>	NPV
2017	-Rp2,988,707,000,000.00	-Rp2,988,707,000,000.00
2018	Rp20,971,614,568.96	-Rp2,967,735,385,431.04
2019	Rp27,302,178,040.29	-Rp2,940,433,207,390.74
2020	Rp29,331,049,889.17	-Rp2,911,102,157,501.57
2021	Rp33,404,603,295.54	-Rp2,877,697,554,206.03
2022	Rp42,371,171,986.46	-Rp2,835,326,382,219.57
2023	Rp43,386,333,167.50	-Rp2,791,940,049,052.07
2024	Rp49,735,728,556.01	-Rp2,742,204,320,496.06
2025	Rp50,223,565,790.92	-Rp2,691,980,754,705.14
2026	Rp50,553,087,875.29	-Rp2,641,427,666,829.86
2027	Rp59,273,082,193.24	-Rp2,582,154,584,636.62
2028	Rp59,102,300,435.06	-Rp2,523,052,284,201.56
2029	Rp63,650,090,150.14	-Rp2,459,402,194,051.42
2030	Rp63,143,982,322.68	-Rp2,396,258,211,728.74
2031	Rp70,206,145,097.35	-Rp2,326,052,066,631.39
2032	Rp72,069,370,526.12	-Rp2,253,982,696,105.27
2033	Rp72,742,436,494.65	-Rp2,181,240,259,610.61
2034	Rp77,073,928,317.07	-Rp2,104,166,331,293.54
2035	Rp77,379,734,166.57	-Rp2,026,786,597,126.97
2036	Rp78,479,035,118.22	-Rp1,948,307,562,008.75
2037	Rp83,537,684,308.94	-Rp1,864,769,877,699.81
2038	Rp84,229,077,900.36	-Rp1,780,540,799,799.45
2039	Rp83,953,566,679.27	-Rp1,696,587,233,120.19
2040	Rp88,205,541,966.67	-Rp1,608,381,691,153.52
2041	Rp88,452,155,361.68	-Rp1,519,929,535,791.84
2042	Rp92,184,634,912.03	-Rp1,427,744,900,879.81
2043	Rp93,408,838,988.02	-Rp1,334,336,061,891.79
2044	Rp94,670,961,362.73	-Rp1,239,665,100,529.06
2045	Rp94,385,775,084.24	-Rp1,145,279,325,444.82
2046	Rp97,246,516,653.15	-Rp1,048,032,808,791.67
2047	Rp97,877,756,047.36	-Rp950,155,052,744.31
2048	Rp100,325,649,777.11	-Rp849,829,402,967.21
2049	Rp100,672,017,836.14	-Rp749,157,385,131.07
2050	Rp104,418,183,837.45	-Rp644,739,201,293.62
2051	Rp104,467,627,332.84	-Rp540,271,573,960.79
2052	Rp106,163,963,795.73	-Rp434,107,610,165.06
2053	Rp107,682,992,623.53	-Rp326,424,617,541.53



Tahun	<i>Income</i>	NPV
2054	Rp108,887,498,379.35	-Rp217,537,119,162.18
2055	Rp110,082,830,744.64	-Rp107,454,288,417.54
2056	Rp111,126,914,950.49	Rp-

Dari hasil perhitungan didapatkan tingkat pengembalian suku bunga (IRR) = 8,63%

$IRR > Discount Rate = 7,25\%$

Maka Proyek pembangunan Jalan Tol Pasuruan - Probolinggo dikatakan “**LAYAK**” Secara Finansial.

#### 5.6.4. Analisis *Payback Period* (PP)

Dalam analisis kelayakan aspek finansial, maka perlu diketahui berapa lama jangka waktu pengembalian biaya investasi. Perhitungan *payback period* dibantu dengan program excel, dengan hasil seperti dibawah ini.

Tabel 5. 40 Perhitungan *Payback Period*

Tahun	Tahun ke	<i>Income</i>	NPV
2017	0	-Rp2,988,707,000,000.00	-Rp2,988,707,000,000.00
2018	1	Rp21,242,327,673.38	-Rp2,967,464,672,326.62
2019	2	Rp28,011,590,399.70	-Rp2,939,453,081,926.92
2020	3	Rp30,481,639,175.40	-Rp2,908,971,442,751.52
2021	4	Rp35,163,108,781.48	-Rp2,873,808,333,970.03
2022	5	Rp45,177,444,268.81	-Rp2,828,630,889,701.22
2023	6	Rp46,856,987,676.41	-Rp2,781,773,902,024.81
2024	7	Rp54,407,671,415.63	-Rp2,727,366,230,609.18
2025	8	Rp55,650,546,683.68	-Rp2,671,715,683,925.50
2026	9	Rp56,738,756,828.03	-Rp2,614,976,927,097.47
2027	10	Rp67,384,479,058.41	-Rp2,547,592,448,039.05
2028	11	Rp68,057,655,761.34	-Rp2,479,534,792,277.72
2029	12	Rp74,240,666,148.62	-Rp2,405,294,126,129.09
2030	13	Rp74,601,067,427.56	-Rp2,330,693,058,701.53
2031	14	Rp84,015,310,565.18	-Rp2,246,677,748,136.35

Tahun	Tahun ke	Income	NPV
2032	15	Rp87,358,320,319.34	-Rp2,159,319,427,817.01
2033	16	Rp89,312,372,513.81	-Rp2,070,007,055,303.20
2034	17	Rp95,852,073,874.71	-Rp1,974,154,981,428.49
2035	18	Rp97,474,606,101.48	-Rp1,876,680,375,327.00
2036	19	Rp100,135,517,532.94	-Rp1,776,544,857,794.07
2037	20	Rp107,966,037,038.80	-Rp1,668,578,820,755.27
2038	21	Rp110,264,829,681.83	-Rp1,558,313,991,073.44
2039	22	Rp111,322,859,297.02	-Rp1,446,991,131,776.42
2040	23	Rp118,470,797,048.64	-Rp1,328,520,334,727.78
2041	24	Rp120,335,590,661.31	-Rp1,208,184,744,066.47
2042	25	Rp127,032,384,557.19	-Rp1,081,152,359,509.28
2043	26	Rp130,380,943,925.31	-Rp950,771,415,583.98
2044	27	Rp133,848,395,818.33	-Rp816,923,019,765.64
2045	28	Rp135,167,775,386.31	-Rp681,755,244,379.33
2046	29	Rp141,062,283,535.71	-Rp540,692,960,843.62
2047	30	Rp143,810,665,678.96	-Rp396,882,295,164.66
2048	31	Rp149,310,142,538.94	-Rp247,572,152,625.72
2049	32	Rp151,759,657,880.02	-Rp95,812,494,745.70
2050	33	Rp159,438,770,573.70	Rp63,626,275,828.00
2051	34	Rp161,573,364,757.66	Rp225,199,640,585.66
2052	35	Rp166,316,524,012.58	Rp391,516,164,598.24
2053	36	Rp170,873,858,950.42	Rp562,390,023,548.66
2054	37	Rp175,015,602,588.38	Rp737,405,626,137.04
2055	38	Rp179,220,866,424.63	Rp916,626,492,561.67
2056	39	Rp183,256,116,129.78	Rp1,099,882,608,691.45

Dari hasil perhitungan didapatkan waktu pengembalian Investasi (*Payback Period*) selama **33 Tahun 4 Bulan 21 Hari**

→ *Payback Period* < Lama konsesi = 39 tahun

Maka Proyek pembangunan Jalan Tol Pasuruan – Probolinggo dikatakan “**LAYAK**” Secara Finansial.

## **5.7. Analisis Kelayakan Finansial Berdasarkan Data Volume Lalu Lintas Jalan Tol dari Investor**

Untuk analisis kelayakan finansial ini ditentukan oleh beberapa indikator yaitu *Benefit Cost Ratio* (BCR), *Net Present Value* (NPV), dan *Internal Rate of Return* (IRR).

### **5.7.1. Pendapatan dari Tarif Tol**

Dari harga tarif tol tiap tahun tersebut dikalikan dengan volume kendaraan yang lewat. Volume kendaraan yang melewati jalan tol berdasarkan data dari investor atau PT. Trans-Jawa Paspro

Berikut ini merupakan hasil perhitungan pendapatan dari tarif tol selama masa konsesi 39 tahun.

Tabel 5. 41 Pendapatan Jalan Tol Grati – Tongas

Jalan Tol Grati - Tongas						
Tahun	Gol I	Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V	Total
	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)
2018	Rp23,622,948,000.00	Rp12,200,179,500.00	Rp27,814,068,000.00	Rp14,002,042,500.00	Rp23,726,601,000.00	Rp101,365,839,000.00
2019	Rp27,607,350,000.00	Rp14,257,950,000.00	Rp32,505,380,000.00	Rp16,363,725,000.00	Rp27,728,490,000.00	Rp118,462,895,000.00
2020	Rp29,037,410,000.00	Rp14,996,505,000.00	Rp34,189,160,000.00	Rp17,211,375,000.00	Rp29,164,830,000.00	Rp124,599,280,000.00
2021	Rp30,541,550,000.00	Rp15,773,325,000.00	Rp35,960,160,000.00	Rp18,102,925,000.00	Rp30,675,570,000.00	Rp131,053,530,000.00
2022	Rp35,335,960,000.00	Rp18,249,429,000.00	Rp41,605,190,000.00	Rp20,944,715,000.00	Rp35,491,005,000.00	Rp151,626,299,000.00
2023	Rp37,166,360,000.00	Rp19,194,747,000.00	Rp43,760,332,000.00	Rp22,029,645,000.00	Rp37,329,435,000.00	Rp159,480,519,000.00
2024	Rp42,645,360,000.00	Rp22,024,404,000.00	Rp50,211,408,000.00	Rp25,277,220,000.00	Rp42,832,476,000.00	Rp182,990,868,000.00
2025	Rp44,854,392,000.00	Rp23,165,262,000.00	Rp52,812,360,000.00	Rp26,586,570,000.00	Rp45,051,192,000.00	Rp192,469,776,000.00
2026	Rp47,177,844,000.00	Rp24,365,214,000.00	Rp55,548,048,000.00	Rp27,963,750,000.00	Rp47,384,856,000.00	Rp202,439,712,000.00
2027	Rp53,756,794,000.00	Rp27,762,949,500.00	Rp63,294,218,000.00	Rp31,863,292,500.00	Rp53,992,692,000.00	Rp230,669,946,000.00
2028	Rp56,541,394,000.00	Rp29,201,074,500.00	Rp66,572,870,000.00	Rp33,513,805,000.00	Rp56,789,499,000.00	Rp242,618,642,500.00
2029	Rp64,044,876,000.00	Rp33,076,281,000.00	Rp75,407,612,000.00	Rp37,961,350,000.00	Rp64,325,898,000.00	Rp274,816,017,000.00
2030	Rp67,362,400,000.00	Rp34,789,629,000.00	Rp79,313,724,000.00	Rp39,927,755,000.00	Rp67,657,968,000.00	Rp289,051,476,000.00
2031	Rp75,912,615,000.00	Rp39,205,417,500.00	Rp89,380,890,000.00	Rp44,995,725,000.00	Rp76,245,705,000.00	Rp325,740,352,500.00
2032	Rp85,167,888,000.00	Rp43,985,352,000.00	Rp100,278,208,000.00	Rp50,481,600,000.00	Rp85,541,568,000.00	Rp365,454,616,000.00
2033	Rp89,579,584,000.00	Rp46,263,792,000.00	Rp105,472,608,000.00	Rp53,096,560,000.00	Rp89,972,640,000.00	Rp384,385,184,000.00
2034	Rp100,108,546,000.00	Rp51,701,530,500.00	Rp117,869,602,000.00	Rp59,337,395,000.00	Rp100,547,775,000.00	Rp429,564,848,500.00
2035	Rp105,294,175,000.00	Rp54,379,668,000.00	Rp123,975,254,000.00	Rp62,411,080,000.00	Rp105,756,150,000.00	Rp451,816,327,000.00
2036	Rp117,263,034,000.00	Rp60,561,027,000.00	Rp138,067,596,000.00	Rp69,505,380,000.00	Rp117,777,510,000.00	Rp503,174,547,000.00
2037	Rp130,189,330,000.00	Rp67,236,858,000.00	Rp153,287,250,000.00	Rp77,167,170,000.00	Rp130,760,508,000.00	Rp558,641,116,000.00

Jalan Tol Grati - Tongas						
Tahun	Gol I (Rp/Tahun)	Gol II (Rp/Tahun)	Gol III (Rp/Tahun)	Gol IV (Rp/Tahun)	Gol V (Rp/Tahun)	Total (Rp/Tahun)
2038	Rp144,140,140,000.00	Rp74,441,820,000.00	Rp169,713,200,000.00	Rp85,436,250,000.00	Rp144,772,500,000.00	Rp618,503,910,000.00
2039	Rp151,606,600,000.00	Rp78,297,900,000.00	Rp178,504,360,000.00	Rp89,861,850,000.00	Rp152,271,720,000.00	Rp650,542,430,000.00
2040	Rp167,432,811,000.00	Rp86,471,406,000.00	Rp197,138,424,000.00	Rp99,242,535,000.00	Rp168,167,349,000.00	Rp718,452,525,000.00
2041	Rp184,491,824,000.00	Rp95,281,593,000.00	Rp217,223,996,000.00	Rp109,353,915,000.00	Rp185,301,204,000.00	Rp791,652,532,000.00
2042	Rp202,868,878,000.00	Rp104,772,498,000.00	Rp238,861,486,000.00	Rp120,246,587,500.00	Rp203,758,863,000.00	Rp870,508,312,500.00
2043	Rp222,654,768,000.00	Rp114,991,020,000.00	Rp262,157,760,000.00	Rp131,974,260,000.00	Rp223,631,568,000.00	Rp955,409,376,000.00
2044	Rp234,188,280,000.00	Rp120,947,544,000.00	Rp275,737,536,000.00	Rp138,810,540,000.00	Rp235,215,648,000.00	Rp1,004,899,548,000.00
2045	Rp256,582,525,000.00	Rp132,513,150,000.00	Rp302,104,950,000.00	Rp152,084,312,500.00	Rp257,708,175,000.00	Rp1,100,993,112,500.00
2046	Rp280,668,440,000.00	Rp144,952,431,000.00	Rp330,464,160,000.00	Rp166,360,740,000.00	Rp281,899,722,000.00	Rp1,204,345,493,000.00
2047	Rp306,561,186,000.00	Rp158,324,868,000.00	Rp360,950,742,000.00	Rp181,708,177,500.00	Rp307,906,029,000.00	Rp1,315,451,002,500.00
2048	Rp334,383,308,000.00	Rp172,693,710,000.00	Rp393,709,008,000.00	Rp198,199,190,000.00	Rp335,850,228,000.00	Rp1,434,835,444,000.00
2049	Rp364,265,230,000.00	Rp188,126,364,000.00	Rp428,892,542,000.00	Rp215,911,090,000.00	Rp365,863,275,000.00	Rp1,563,058,501,000.00
2050	Rp409,557,213,000.00	Rp211,517,619,000.00	Rp482,220,128,000.00	Rp242,757,047,500.00	Rp411,353,973,000.00	Rp1,757,405,980,500.00
2051	Rp444,668,160,000.00	Rp229,650,816,000.00	Rp523,560,384,000.00	Rp263,568,400,000.00	Rp446,618,976,000.00	Rp1,908,066,736,000.00
2052	Rp482,317,671,000.00	Rp249,095,088,000.00	Rp567,889,608,000.00	Rp285,884,445,000.00	Rp484,433,631,000.00	Rp2,069,620,443,000.00
2053	Rp522,674,520,000.00	Rp269,937,543,000.00	Rp615,406,460,000.00	Rp309,805,195,000.00	Rp524,967,480,000.00	Rp2,242,791,198,000.00
2054	Rp582,087,240,000.00	Rp300,621,510,000.00	Rp685,360,080,000.00	Rp345,020,940,000.00	Rp584,640,828,000.00	Rp2,497,730,598,000.00
2055	Rp629,246,013,000.00	Rp324,976,864,500.00	Rp740,885,706,000.00	Rp372,973,412,500.00	Rp632,006,472,000.00	Rp2,700,088,468,000.00
2056	Rp679,728,534,000.00	Rp351,048,807,000.00	Rp800,324,764,000.00	Rp402,895,950,000.00	Rp682,710,432,000.00	Rp2,916,708,487,000.00

Tabel 5. 42 Pendapatan Jalan Tol Tongas – Probolinggo Barat

Jalan Tol Tongas - Probolinggo Barat						
Tahun	Gol I (Rp/Tahun)	Gol II (Rp/Tahun)	Gol III (Rp/Tahun)	Gol IV (Rp/Tahun)	Gol V (Rp/Tahun)	Total (Rp/Tahun)
2018	Rp15,598,140,000.00	Rp3,316,957,500.00	Rp10,557,440,000.00	Rp6,540,812,500.00	Rp11,165,940,000.00	Rp47,179,290,000.00
2019	Rp16,406,125,000.00	Rp3,488,775,000.00	Rp11,104,320,000.00	Rp6,879,625,000.00	Rp11,744,340,000.00	Rp49,623,185,000.00
2020	Rp17,255,960,000.00	Rp3,669,495,000.00	Rp11,679,520,000.00	Rp7,235,987,500.00	Rp12,352,695,000.00	Rp52,193,657,500.00
2021	Rp18,149,820,000.00	Rp3,859,575,000.00	Rp12,284,520,000.00	Rp7,610,812,500.00	Rp12,992,565,000.00	Rp54,897,292,500.00
2022	Rp22,907,976,000.00	Rp4,871,403,000.00	Rp15,505,032,000.00	Rp9,606,060,000.00	Rp16,398,702,000.00	Rp69,289,173,000.00
2023	Rp24,094,608,000.00	Rp5,123,745,000.00	Rp16,308,192,000.00	Rp10,103,655,000.00	Rp17,248,158,000.00	Rp72,878,358,000.00
2024	Rp25,342,710,000.00	Rp5,389,155,000.00	Rp17,152,956,000.00	Rp10,627,020,000.00	Rp18,141,606,000.00	Rp76,653,447,000.00
2025	Rp26,655,462,000.00	Rp5,668,317,000.00	Rp18,041,484,000.00	Rp11,177,505,000.00	Rp19,081,350,000.00	Rp80,624,118,000.00
2026	Rp28,036,212,000.00	Rp5,961,933,000.00	Rp18,976,032,000.00	Rp11,756,505,000.00	Rp20,069,766,000.00	Rp84,800,448,000.00
2027	Rp34,403,236,000.00	Rp7,315,885,500.00	Rp23,285,486,000.00	Rp14,426,405,000.00	Rp24,627,603,000.00	Rp104,058,615,500.00
2028	Rp36,185,324,000.00	Rp7,694,851,500.00	Rp24,491,670,000.00	Rp15,173,690,000.00	Rp25,903,311,000.00	Rp109,448,846,500.00
2029	Rp38,059,721,000.00	Rp8,093,442,000.00	Rp25,760,336,000.00	Rp15,959,685,000.00	Rp27,245,106,000.00	Rp115,118,290,000.00
2030	Rp40,031,215,000.00	Rp8,512,686,000.00	Rp27,094,718,000.00	Rp16,786,402,500.00	Rp28,656,411,000.00	Rp121,081,432,500.00
2031	Rp48,119,808,000.00	Rp10,232,736,000.00	Rp32,569,392,000.00	Rp20,178,220,000.00	Rp34,446,648,000.00	Rp145,546,804,000.00
2032	Rp50,612,416,000.00	Rp10,762,788,000.00	Rp34,256,480,000.00	Rp21,223,460,000.00	Rp36,230,976,000.00	Rp153,086,120,000.00
2033	Rp53,234,136,000.00	Rp11,320,296,000.00	Rp36,030,960,000.00	Rp22,322,840,000.00	Rp38,107,752,000.00	Rp161,015,984,000.00
2034	Rp62,990,622,000.00	Rp13,395,024,000.00	Rp42,634,530,000.00	Rp26,414,055,000.00	Rp45,091,944,000.00	Rp190,526,175,000.00
2035	Rp66,253,536,000.00	Rp14,088,883,500.00	Rp44,843,004,000.00	Rp27,782,302,500.00	Rp47,427,714,000.00	Rp200,395,440,000.00
2036	Rp69,685,470,000.00	Rp14,818,693,500.00	Rp47,165,868,000.00	Rp29,221,425,000.00	Rp49,884,471,000.00	Rp210,775,927,500.00
2037	Rp81,439,090,000.00	Rp17,318,115,000.00	Rp55,121,180,000.00	Rp34,150,100,000.00	Rp58,298,310,000.00	Rp246,326,795,000.00

Jalan Tol Tongas - Probolinggo Barat						
Tahun	Gol I (Rp/Tahun)	Gol II (Rp/Tahun)	Gol III (Rp/Tahun)	Gol IV (Rp/Tahun)	Gol V (Rp/Tahun)	Total (Rp/Tahun)
2038	Rp85,657,630,000.00	Rp18,215,190,000.00	Rp57,976,460,000.00	Rp35,919,075,000.00	Rp61,318,170,000.00	Rp259,086,525,000.00
2039	Rp90,094,700,000.00	Rp19,158,735,000.00	Rp60,979,640,000.00	Rp37,779,675,000.00	Rp64,494,450,000.00	Rp272,507,200,000.00
2040	Rp104,237,771,000.00	Rp22,166,265,000.00	Rp70,552,218,000.00	Rp43,710,315,000.00	Rp74,618,775,000.00	Rp315,285,344,000.00
2041	Rp109,637,286,000.00	Rp23,314,483,500.00	Rp74,206,814,000.00	Rp45,974,500,000.00	Rp78,484,032,000.00	Rp331,617,115,500.00
2042	Rp125,799,816,000.00	Rp26,751,456,000.00	Rp85,146,240,000.00	Rp52,751,970,000.00	Rp90,054,000,000.00	Rp380,503,482,000.00
2043	Rp132,316,248,000.00	Rp28,137,186,000.00	Rp89,556,816,000.00	Rp55,484,520,000.00	Rp94,718,808,000.00	Rp400,213,578,000.00
2044	Rp150,767,747,000.00	Rp32,060,925,000.00	Rp102,045,502,000.00	Rp63,221,827,500.00	Rp107,927,352,000.00	Rp456,023,353,500.00
2045	Rp158,577,510,000.00	Rp33,721,681,500.00	Rp107,331,458,000.00	Rp66,496,722,500.00	Rp113,518,002,000.00	Rp479,645,374,000.00
2046	Rp179,621,960,000.00	Rp38,196,816,000.00	Rp121,575,160,000.00	Rp75,321,365,000.00	Rp128,582,706,000.00	Rp543,298,007,000.00
2047	Rp188,926,374,000.00	Rp40,175,415,000.00	Rp127,872,752,000.00	Rp79,223,025,000.00	Rp135,243,276,000.00	Rp571,440,842,000.00
2048	Rp212,906,535,000.00	Rp45,274,815,000.00	Rp144,103,470,000.00	Rp89,278,687,500.00	Rp152,409,510,000.00	Rp643,973,017,500.00
2049	Rp223,935,090,000.00	Rp47,620,057,500.00	Rp151,568,040,000.00	Rp93,903,337,500.00	Rp160,304,310,000.00	Rp677,330,835,000.00
2050	Rp251,237,264,000.00	Rp53,425,896,000.00	Rp170,047,200,000.00	Rp105,352,040,000.00	Rp179,848,608,000.00	Rp759,911,008,000.00
2051	Rp264,251,360,000.00	Rp56,193,360,000.00	Rp178,855,648,000.00	Rp110,809,280,000.00	Rp189,164,784,000.00	Rp799,274,432,000.00
2052	Rp295,310,808,000.00	Rp62,798,187,000.00	Rp199,877,908,000.00	Rp123,833,525,000.00	Rp211,398,723,000.00	Rp893,219,151,000.00
2053	Rp328,878,954,000.00	Rp69,936,507,000.00	Rp222,598,152,000.00	Rp137,909,745,000.00	Rp235,428,552,000.00	Rp994,751,910,000.00
2054	Rp345,914,892,000.00	Rp73,559,205,000.00	Rp234,128,736,000.00	Rp145,053,450,000.00	Rp247,623,750,000.00	Rp1,046,280,033,000.00
2055	Rp384,046,240,000.00	Rp81,667,890,000.00	Rp259,937,518,000.00	Rp161,043,192,500.00	Rp274,920,120,000.00	Rp1,161,614,960,500.00
2056	Rp425,199,820,000.00	Rp90,419,250,000.00	Rp287,791,880,000.00	Rp178,300,250,000.00	Rp304,380,000,000.00	Rp1,286,091,200,000.00

Tabel 5. 43 Pendapatan Jalan Tol Probolinggo Barat – Probolinggo Timur

Jalan Tol Probolinggo Barat - Probolinggo Timur						
Tahun	Gol I	Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V	Total
	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)	(Rp/Tahun)
2018	Rp11,185,512,000.00	Rp4,546,992,000.00	Rp5,300,992,000.00	Rp15,271,820,000.00	Rp15,073,728,000.00	Rp51,379,044,000.00
2019	Rp11,764,920,000.00	Rp4,782,528,000.00	Rp5,575,584,000.00	Rp16,062,900,000.00	Rp15,854,544,000.00	Rp54,040,476,000.00
2020	Rp12,374,344,000.00	Rp5,030,268,000.00	Rp5,864,400,000.00	Rp16,894,960,000.00	Rp16,675,800,000.00	Rp56,839,772,000.00
2021	Rp14,642,253,000.00	Rp5,952,190,500.00	Rp6,939,198,000.00	Rp19,991,385,000.00	Rp19,732,059,000.00	Rp67,257,085,500.00
2022	Rp15,400,719,000.00	Rp6,260,517,000.00	Rp7,298,640,000.00	Rp21,026,947,500.00	Rp20,754,171,000.00	Rp70,740,994,500.00
2023	Rp16,198,479,000.00	Rp6,584,814,000.00	Rp7,676,712,000.00	Rp22,116,150,000.00	Rp21,829,230,000.00	Rp74,405,385,000.00
2024	Rp18,930,620,000.00	Rp7,695,450,000.00	Rp8,971,520,000.00	Rp25,846,400,000.00	Rp25,511,100,000.00	Rp86,955,090,000.00
2025	Rp19,911,230,000.00	Rp8,094,075,000.00	Rp9,436,240,000.00	Rp27,185,250,000.00	Rp26,832,570,000.00	Rp91,459,365,000.00
2026	Rp20,942,630,000.00	Rp8,513,355,000.00	Rp9,925,040,000.00	Rp28,593,450,000.00	Rp28,222,500,000.00	Rp96,196,975,000.00
2027	Rp24,230,206,000.00	Rp9,849,774,000.00	Rp11,483,076,000.00	Rp33,082,060,000.00	Rp32,652,873,000.00	Rp111,297,989,000.00
2028	Rp25,485,328,000.00	Rp10,359,987,000.00	Rp12,077,890,000.00	Rp34,795,722,500.00	Rp34,344,288,000.00	Rp117,063,215,500.00
2029	Rp29,242,332,000.00	Rp11,887,236,000.00	Rp13,858,392,000.00	Rp39,925,230,000.00	Rp39,407,256,000.00	Rp134,320,446,000.00
2030	Rp30,757,080,000.00	Rp12,502,998,000.00	Rp14,576,256,000.00	Rp41,993,370,000.00	Rp41,448,564,000.00	Rp141,278,268,000.00
2031	Rp35,046,154,000.00	Rp14,246,544,000.00	Rp16,608,904,000.00	Rp47,849,360,000.00	Rp47,228,571,000.00	Rp160,979,533,000.00
2032	Rp36,861,539,000.00	Rp14,984,521,500.00	Rp17,469,244,000.00	Rp50,327,972,500.00	Rp49,675,002,000.00	Rp169,318,279,000.00
2033	Rp41,753,348,000.00	Rp16,973,082,000.00	Rp19,787,544,000.00	Rp57,006,880,000.00	Rp56,267,274,000.00	Rp191,788,128,000.00
2034	Rp43,916,166,000.00	Rp17,852,289,000.00	Rp20,812,540,000.00	Rp59,959,830,000.00	Rp59,181,906,000.00	Rp201,722,731,000.00
2035	Rp49,490,385,000.00	Rp20,118,262,500.00	Rp23,454,240,000.00	Rp67,570,462,500.00	Rp66,693,780,000.00	Rp227,327,130,000.00
2036	Rp52,053,990,000.00	Rp21,160,395,000.00	Rp24,669,180,000.00	Rp71,070,600,000.00	Rp70,148,520,000.00	Rp239,102,685,000.00
2037	Rp58,400,416,000.00	Rp23,740,272,000.00	Rp27,676,832,000.00	Rp79,735,520,000.00	Rp78,701,040,000.00	Rp268,254,080,000.00



Jalan Tol Probolinggo Barat - Probolinggo Timur						
Tahun	Gol I (Rp/Tahun)	Gol II (Rp/Tahun)	Gol III (Rp/Tahun)	Gol IV (Rp/Tahun)	Gol V (Rp/Tahun)	Total (Rp/Tahun)
2038	Rp61,425,552,000.00	Rp24,970,008,000.00	Rp29,110,496,000.00	Rp83,865,800,000.00	Rp82,777,776,000.00	Rp282,149,632,000.00
2039	Rp68,645,354,000.00	Rp27,904,930,500.00	Rp32,532,084,000.00	Rp93,723,167,500.00	Rp92,507,268,000.00	Rp315,312,804,000.00
2040	Rp76,448,304,000.00	Rp31,076,892,000.00	Rp36,230,040,000.00	Rp104,376,735,000.00	Rp103,022,604,000.00	Rp351,154,575,000.00
2041	Rp80,408,322,000.00	Rp32,686,686,000.00	Rp38,106,756,000.00	Rp109,783,440,000.00	Rp108,359,154,000.00	Rp369,344,358,000.00
2042	Rp89,271,994,000.00	Rp36,289,848,000.00	Rp42,307,376,000.00	Rp121,885,237,500.00	Rp120,303,972,000.00	Rp410,058,427,500.00
2043	Rp98,838,200,000.00	Rp40,178,580,000.00	Rp46,840,960,000.00	Rp134,946,200,000.00	Rp133,195,500,000.00	Rp453,999,440,000.00
2044	Rp109,155,921,000.00	Rp44,372,821,500.00	Rp51,730,686,000.00	Rp149,033,220,000.00	Rp147,099,771,000.00	Rp501,392,419,500.00
2045	Rp114,810,192,000.00	Rp46,671,345,000.00	Rp54,410,328,000.00	Rp156,753,135,000.00	Rp154,719,558,000.00	Rp527,364,558,000.00
2046	Rp126,507,700,000.00	Rp51,426,474,000.00	Rp59,953,960,000.00	Rp172,724,035,000.00	Rp170,483,280,000.00	Rp581,095,449,000.00
2047	Rp139,109,014,000.00	Rp56,549,019,000.00	Rp65,925,912,000.00	Rp189,928,940,000.00	Rp187,464,996,000.00	Rp638,977,881,000.00
2048	Rp152,676,384,000.00	Rp62,064,252,000.00	Rp72,355,680,000.00	Rp208,452,780,000.00	Rp205,748,568,000.00	Rp701,297,664,000.00
2049	Rp167,276,075,000.00	Rp67,999,162,500.00	Rp79,274,700,000.00	Rp228,386,062,500.00	Rp225,423,300,000.00	Rp768,359,300,000.00
2050	Rp182,978,614,000.00	Rp74,382,399,000.00	Rp86,716,396,000.00	Rp249,825,095,000.00	Rp246,584,208,000.00	Rp840,486,712,000.00
2051	Rp199,859,103,000.00	Rp81,244,458,000.00	Rp94,716,324,000.00	Rp272,872,395,000.00	Rp269,332,533,000.00	Rp918,024,813,000.00
2052	Rp217,997,416,000.00	Rp88,617,858,000.00	Rp103,312,384,000.00	Rp297,637,060,000.00	Rp293,775,972,000.00	Rp1,001,340,690,000.00
2053	Rp237,478,593,000.00	Rp96,537,114,000.00	Rp112,544,824,000.00	Rp324,235,152,500.00	Rp320,029,065,000.00	Rp1,090,824,748,500.00
2054	Rp258,393,090,000.00	Rp105,039,045,000.00	Rp122,456,520,000.00	Rp352,790,175,000.00	Rp348,213,690,000.00	Rp1,186,892,520,000.00
2055	Rp280,837,122,000.00	Rp114,162,754,500.00	Rp133,093,106,000.00	Rp383,433,497,500.00	Rp378,459,501,000.00	Rp1,289,985,981,000.00
2056	Rp304,913,024,000.00	Rp123,949,824,000.00	Rp144,503,040,000.00	Rp416,304,880,000.00	Rp410,904,480,000.00	Rp1,400,575,248,000.00

### 5.7.2. Analisis *Benefit Cost Ratio* (BCR) dan *Nett Present Value* (NPV)

Dalam menganalisis kelayakan pembangunan jalan Tol Probolinggo – Kertosono ditinjau dari aspek finansial, maka dibutuhkan analisis BCR dan NPV sebagai indikator layak atau tidaknya pembangunan jalan tol Pasuruan – Probolinggo.

Besarnya nilai *present worth benefit* didapatkan dari pendapatan biaya tarif tol kendaraan yang melewati ruas jalan tol tersebut, sedangkan *present worth cost* didapatkan dari biaya investasi pembangunan jalan tol dan biaya pemeliharaan setiap tahunnya.

Tabel 5. 44 Aliran Kas dari Aspek Finansial Berdasarkan Data Volume Lalu Lintas Jalan Tol dari Investor

Tahun	Benefit	Inflation	Total Cost	Discount Rate	Present Worth Cost (Rp)	Present Worth Benefit (Rp)
		(F/P,I = 3.81%,n)		(P/F,I = 7.25%,n)		
2015			Rp2,988,707,000,000.00		Rp2,988,707,000,000.00	Rp-
2016			Rp-		0	Rp-
2017			Rp-		0	Rp-
2018	Rp199,924,173,000.00	1.0381	Rp62,054,224,570.30	0.932400932	Rp57,859,416,848.76	Rp186,409,485,314.69
2019	Rp222,126,556,000.00	1.07774	Rp66,878,632,805.29	0.869371499	Rp53,948,174,217.96	Rp193,110,496,900.15
2020	Rp233,632,709,500.00	1.11885	Rp72,078,114,856.44	0.810602796	Rp50,301,327,942.16	Rp189,383,327,564.76
2021	Rp253,207,908,000.00	1.16153	Rp77,681,830,852.95	0.755806803	Rp46,901,005,074.27	Rp191,376,259,395.52
2022	Rp291,656,466,500.00	1.20584	Rp83,721,207,979.51	0.704714968	Rp43,730,540,861.79	Rp205,534,677,360.04
2023	Rp306,764,262,000.00	1.25183	Rp90,230,116,728.54	0.657076893	Rp40,774,397,073.93	Rp201,567,708,137.41
2024	Rp346,599,405,000.00	1.29958	Rp97,245,060,855.30	0.612659108	Rp38,018,085,849.82	Rp212,347,282,171.87
2025	Rp364,553,259,000.00	1.34916	Rp104,805,382,100.97	0.571243923	Rp35,448,098,694.47	Rp208,248,833,885.32
2026	Rp383,437,135,000.00	1.40062	Rp112,953,480,832.05	0.532628367	Rp33,051,840,274.56	Rp204,229,494,915.36
2027	Rp446,026,550,500.00	1.45405	Rp121,735,053,833.25	0.496623186	Rp30,817,566,689.57	Rp221,507,126,396.87
2028	Rp469,130,704,500.00	1.50951	Rp131,199,350,587.70	0.463051921	Rp28,734,327,915.68	Rp217,231,874,086.95
2029	Rp524,254,753,000.00	1.56709	Rp141,399,449,481.60	0.431750043	Rp26,791,914,140.50	Rp226,347,012,268.46
2030	Rp551,411,176,500.00	1.62687	Rp152,392,555,482.45	0.402564143	Rp24,980,805,725.41	Rp221,978,367,634.89
2031	Rp632,266,689,500.00	1.68893	Rp164,240,320,960.34	0.375351182	Rp23,292,126,550.49	Rp237,322,049,344.32
2032	Rp687,859,015,000.00	1.75335	Rp177,009,191,451.36	0.349977792	Rp21,717,600,513.28	Rp240,735,379,431.03
2033	Rp737,189,296,000.00	1.82023	Rp190,770,778,302.55	0.32631962	Rp20,249,510,968.09	Rp240,559,330,783.40
2034	Rp821,813,754,500.00	1.88967	Rp205,602,260,288.06	0.304260718	Rp18,880,662,907.31	Rp250,045,642,802.79
2035	Rp879,538,897,000.00	1.96175	Rp221,586,816,448.98	0.283692977	Rp17,604,347,699.13	Rp249,519,008,011.36
2036	Rp953,053,159,500.00	2.03658	Rp238,814,092,584.41	0.264515596	Rp16,414,310,208.98	Rp252,097,424,695.98
2037	Rp1,073,221,991,000.00	2.11426	Rp257,380,704,009.73	0.246634589	Rp15,304,718,143.57	Rp264,693,664,153.78

Tahun	Benefit	Inflation	Total Cost	Discount Rate	Present Worth Cost (Rp)	Present Worth Benefit (Rp)
		(F/P,I = 3.81%,n)		(P/F,I = 7.25%,n)		
2038	Rp1,159,740,067,000.00	2.19491	Rp277,390,777,402.01	0.22996232	Rp14,270,133,467.20	Rp266,696,516,763.28
2039	Rp1,238,362,434,000.00	2.27864	Rp298,956,534,771.09	0.214417082	Rp13,305,485,750.30	Rp265,526,059,400.31
2040	Rp1,384,892,444,000.00	2.36556	Rp322,198,922,831.56	0.199922687	Rp12,406,047,319.63	Rp276,871,418,695.98
2041	Rp1,492,614,005,500.00	2.45579	Rp347,248,291,305.31	0.1864081	Rp11,567,410,088.23	Rp278,235,340,536.64
2042	Rp1,661,070,222,000.00	2.54947	Rp374,245,123,958.70	0.173807086	Rp10,785,463,951.73	Rp288,705,775,065.75
2043	Rp1,809,622,394,000.00	2.64672	Rp403,340,826,474.28	0.162057889	Rp10,056,376,644.97	Rp293,263,585,279.66
2044	Rp1,962,315,321,000.00	2.74768	Rp434,698,575,575.58	0.151102927	Rp9,376,574,960.34	Rp296,511,588,543.73
2045	Rp2,108,003,044,500.00	2.85249	Rp468,494,234,167.21	0.14088851	Rp8,742,727,235.75	Rp296,993,407,907.64
2046	Rp2,328,738,949,000.00	2.96130	Rp504,917,337,622.51	0.131364578	Rp8,151,727,026.34	Rp305,913,809,403.17
2047	Rp2,525,869,725,500.00	3.07425	Rp544,172,156,750.21	0.122484455	Rp7,600,677,880.04	Rp309,379,776,855.01
2048	Rp2,780,106,125,500.00	3.19152	Rp586,478,843,401.42	0.11420462	Rp7,086,879,142.23	Rp317,500,963,881.46
2049	Rp3,008,748,636,000.00	3.31326	Rp632,074,665,141.95	0.106484494	Rp6,607,812,720.03	Rp320,385,076,858.05
2050	Rp3,357,803,700,500.00	3.43965	Rp681,215,335,914.28	0.099286242	Rp6,161,130,741.28	Rp333,383,709,902.11
2051	Rp3,625,365,981,000.00	3.57085	Rp734,176,450,151.79	0.092574584	Rp5,744,644,047.82	Rp335,616,748,869.60
2052	Rp3,964,180,284,000.00	3.70706	Rp791,255,028,388.43	0.086316629	Rp5,356,311,466.50	Rp342,174,677,992.96
2053	Rp4,328,367,856,500.00	3.84847	Rp852,771,183,031.73	0.080481705	Rp4,994,229,805.59	Rp348,354,425,636.28
2054	Rp4,730,903,151,000.00	3.99527	Rp919,069,913,641.47	0.075041217	Rp4,656,624,527.36	Rp355,012,729,625.51
2055	Rp5,151,689,409,500.00	4.14767	Rp990,523,041,782.37	0.069968501	Rp4,341,841,051.15	Rp360,455,983,711.39
2056	Rp5,603,374,935,000.00	4.30588	Rp1,067,531,296,301.95	0.065238695	Rp4,048,336,644.43	Rp365,556,869,639.54
Total					Rp3,788,788,212,770.65	Rp10,370,782,909,823.00

Dari hasil analisis dan perhitungan tabel di atas maka dapat disimpulkan:

$$Benefit (Income) = \text{Rp } 10.370.782.909.823,00$$

$$Cost (Outcome) = \text{Rp } 3.788.788.212.770,65$$

Sehingga hasilnya didapatkan sebagai berikut ini:

$$BCR = Benefit (Income) - Cost (Outcome)$$

$$= 2,73 > 1$$

$$NPV = Benefit (Income) - Cost (Outcome)$$

$$= \text{Rp } 6.581.994.697.052,33 > 0$$

Maka Proyek pembangunan jalan tol Pasuruan – Probolinggo dikatakan “**LAYAK**” Secara Finansial.

### 5.7.3. Analisis *Financial Internal Rate of Return* (FIRR)

Analisis *Internal Rate of Return* merupakan tingkat pengembalian yang menghasilkan NPV arus kas masuk sama dengan NPV arus kas keluar. Analisis ini dilakukan dengan cara membandingkan tingkat suku bunga yang menyebabkan nilai NPV = 0 dan tingkat suku bunga pengembalian terendah MARR (*minimum attractive rate of return*).

Tabel 5. 45 Perhitungan IRR

Tahun	<i>Income</i>	NPV
2017	-Rp2,988,707,000,000.00	-Rp2,988,707,000,000.00
2018	Rp121,109,238,924.98	-Rp2,867,597,761,075.02
2019	Rp123,518,381,981.70	-Rp2,744,079,379,093.32
2020	Rp116,301,633,342.74	-Rp2,627,777,745,750.58
2021	Rp113,818,620,679.23	-Rp2,513,959,125,071.34
2022	Rp120,092,098,388.20	-Rp2,393,867,026,683.15
2023	Rp112,434,023,995.02	-Rp2,281,433,002,688.13
2024	Rp114,843,089,312.53	-Rp2,166,589,913,375.60
2025	Rp107,247,033,229.64	-Rp2,059,342,880,145.96
2026	Rp100,090,241,150.14	-Rp1,959,252,638,995.82
2027	Rp105,045,279,891.74	-Rp1,854,207,359,104.08
2028	Rp97,827,350,220.18	-Rp1,756,380,008,883.90
2029	Rp97,571,364,683.26	-Rp1,658,808,644,200.64
2030	Rp90,745,555,981.42	-Rp1,568,063,088,219.22
2031	Rp92,884,654,938.12	-Rp1,475,178,433,281.10
2032	Rp89,547,571,064.21	-Rp1,385,630,862,216.89
2033	Rp84,861,999,016.93	-Rp1,300,768,863,199.96
2034	Rp83,889,268,402.72	-Rp1,216,879,594,797.24
2035	Rp79,289,838,081.22	-Rp1,137,589,756,716.02
2036	Rp75,914,154,454.87	-Rp1,061,675,602,261.15
2037	Rp75,679,186,135.67	-Rp985,996,416,125.48
2038	Rp72,167,051,308.76	-Rp913,829,364,816.73
2039	Rp67,934,391,173.28	-Rp845,894,973,643.45
2040	Rp67,109,338,119.38	-Rp778,785,635,524.07
2041	Rp63,751,424,637.93	-Rp715,034,210,886.15
2042	Rp62,595,678,854.90	-Rp652,438,532,031.25
2043	Rp60,094,307,184.55	-Rp592,344,224,846.70
2044	Rp57,401,090,863.54	-Rp534,943,133,983.16
2045	Rp54,288,681,727.24	-Rp480,654,452,255.92
2046	Rp52,833,977,891.14	-Rp427,820,474,364.77
2047	Rp50,447,312,785.74	-Rp377,373,161,579.04
2048	Rp48,887,210,949.99	-Rp328,485,950,629.05
2049	Rp46,556,495,005.38	-Rp281,929,455,623.68
2050	Rp45,741,144,940.44	-Rp236,188,310,683.23
2051	Rp43,442,451,206.54	-Rp192,745,859,476.69
2052	Rp41,789,719,721.56	-Rp150,956,139,755.13
2053	Rp40,135,493,162.46	-Rp110,820,646,592.66

Tahun	<i>Income</i>	NPV
2054	Rp38,582,761,472.21	-Rp72,237,885,120.46
2055	Rp36,946,882,767.61	-Rp35,291,002,352.85
2056	Rp35,335,569,605.51	Rp-

Dari hasil perhitungan didapatkan tingkat pengembalian suku bunga (IRR) = 13,84%

$IRR > Discount Rate = 7,25\%$

Maka Proyek pembangunan Jalan Tol Pasuruan - Probolinggo dikatakan “**LAYAK**” Secara Finansial.

#### 5.7.4. Analisis *Payback Period* (PP)

Dalam analisis kelayakan aspek finansial, maka perlu diketahui berapa lama jangka waktu pengembalian biaya investasi. Perhitungan *payback period* dibantu dengan program excel, dengan hasil seperti dibawah ini.

Tabel 5. 46 Perhitungan *Payback Period*

Tahun	Tahun ke	<i>Income</i>	NPV
2017	0	-Rp2,988,707,000,000.00	-Rp2,988,707,000,000.00
2018	1	Rp128,550,068,465.92	-Rp2,860,156,931,534.08
2019	2	Rp139,162,322,682.19	-Rp2,720,994,608,851.89
2020	3	Rp139,081,999,622.60	-Rp2,581,912,609,229.30
2021	4	Rp144,475,254,321.25	-Rp2,437,437,354,908.05
2022	5	Rp161,804,136,498.25	-Rp2,275,633,218,409.80
2023	6	Rp160,793,311,063.48	-Rp2,114,839,907,346.32
2024	7	Rp174,329,196,322.06	-Rp1,940,510,711,024.27
2025	8	Rp172,800,735,190.85	-Rp1,767,709,975,833.42
2026	9	Rp171,177,654,640.79	-Rp1,596,532,321,192.62
2027	10	Rp190,689,559,707.29	-Rp1,405,842,761,485.33
2028	11	Rp188,497,546,171.27	-Rp1,217,345,215,314.06
2029	12	Rp199,555,098,127.97	-Rp1,017,790,117,186.09
2030	13	Rp196,997,561,909.48	-Rp820,792,555,276.62
2031	14	Rp214,029,922,793.83	-Rp606,762,632,482.79

Tahun	Tahun ke	<i>Income</i>	NPV
2032	15	Rp219,017,778,917.75	-Rp387,744,853,565.04
2033	16	Rp220,309,819,815.31	-Rp167,435,033,749.74
2034	17	Rp231,164,979,895.47	Rp63,729,946,145.74
2035	18	Rp231,914,660,312.23	Rp295,644,606,457.97
2036	19	Rp235,683,114,487.00	Rp531,327,720,944.97
2037	20	Rp249,388,946,010.21	Rp780,716,666,955.18
2038	21	Rp252,426,383,296.09	Rp1,033,143,050,251.27
2039	22	Rp252,220,573,650.01	Rp1,285,363,623,901.28
2040	23	Rp264,465,371,376.35	Rp1,549,828,995,277.62
2041	24	Rp266,667,930,448.41	Rp1,816,496,925,726.03
2042	25	Rp277,920,311,114.02	Rp2,094,417,236,840.05
2043	26	Rp283,207,208,634.69	Rp2,377,624,445,474.75
2044	27	Rp287,135,013,583.39	Rp2,664,759,459,058.13
2045	28	Rp288,250,680,671.89	Rp2,953,010,139,730.01
2046	29	Rp297,762,082,376.82	Rp3,250,772,222,106.84
2047	30	Rp301,779,098,974.97	Rp3,552,551,321,081.80
2048	31	Rp310,414,084,739.23	Rp3,862,965,405,821.04
2049	32	Rp313,777,264,138.03	Rp4,176,742,669,959.06
2050	33	Rp327,222,579,160.83	Rp4,503,965,249,119.89
2051	34	Rp329,872,104,821.79	Rp4,833,837,353,941.67
2052	35	Rp336,818,366,526.46	Rp5,170,655,720,468.13
2053	36	Rp343,360,195,830.69	Rp5,514,015,916,298.82
2054	37	Rp350,356,105,098.16	Rp5,864,372,021,396.98
2055	38	Rp356,114,142,660.24	Rp6,220,486,164,057.21
2056	39	Rp361,508,532,995.11	Rp6,581,994,697,052.33

Dari hasil perhitungan didapatkan waktu pengembalian Investasi (*Payback Period*) selama **17 Tahun 3 Bulan 10 Hari**

→ *Payback Period* < Lama konsesi = 39 tahun

Maka Proyek pembangunan Jalan Tol Pasuruan – Probolinggo dikatakan “**LAYAK**” Secara Finansial.



## BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

### 6.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan dan analisis pada BAB IV dan BAB V, maka didapatkan kesimpulan bahwa:

1. Berdasarkan hasil analisis dan perhitungan volume without project dalam tugas akhir ini, maka didapatkan kondisi derajat kejenuhan (DS) pada jalan eksisting sebelum pembangunan jalan tol Pasuruan – Probolinggo pada tahun pertama.
  - Grati – Tongas = 0,55
  - Tongas – Probolinggo Barat = 0,57
  - Probolinggo Barat – Probolinggo Timur = 0,39
2. Berdasarkan hasil analisis dan perhitungan trip assignment dengan metode *smock* maka didapatkan persentase volume kendaraan yang akan pindah ke jalan tol Pasuruan – Probolinggo sebesar 53 %
3. Dari analisis aspek kelayakan ekonomi didapatkan hasil:
  - *Benefit* = Rp 5.159.378.332.041,06
  - *Cost* = Rp 3.788.788.212.770,65Sehingga didapatkan nilai *Benefit Cost Ratio* (BCR):  
 $1,37 > 1$   
Dan nilai *Nett Present Value* (NPV):  
 $\text{Rp } 1.370.590.119.270,41 > 0$   
Sehingga dapat disimpulkan bahwa pembangunan jalan tol Pasuruan – Probolinggo dikatakan “**LAYAK**” secara ekonomi.
4. Dari analisis aspek kelayakan finansial berdasarkan data volume lalu lintas jalan tol terdapat dua kriteria, yaitu berdasarkan hasil perhitungan *trip assignment* dan berdasarkan data volume lalu lintas dari investor.

Dari analisis aspek kelayakan finansial berdasarkan data volume hasil perhitungan trip assignment, didapatkan hasil:

- *Benefit* = Rp 4.888.670.821.462,11
- *Cost* = Rp 3.788.788.212.770,65

Sehingga didapatkan nilai *Benefit Cost Ratio* (BCR):

$$1,29 > 1$$

Nilai *Nett Present Value* (NPV):

$$= \text{Rp } 1.099.882.608.691,45 > 0$$

Dan nilai *Internal Rate of Return* (IRR):

$$8,63 \% > 7,25 \%$$

*Payback Period*:

$$33 \text{ Tahun } 4 \text{ Bulan } 21 \text{ Hari} < 39 \text{ Tahun}$$

Sehingga dapat disimpulkan bahwa pembangunan jalan tol Pasuruan – Probolinggo dikatakan “**LAYAK**” secara finansial.

Dari analisis aspek kelayakan finansial berdasarkan data volume lalu lintas jalan tol dari investor, didapatkan hasil:

- *Benefit* = Rp 10.370.782.909.823,00
- *Cost* = Rp 3.815.265.044.104,17

Sehingga didapatkan nilai *Benefit Cost Ratio* (BCR):

$$2,73 > 1$$

Nilai *Nett Present Value* (NPV):

$$\text{Rp } 6.581.994.697.052,33 > 0$$

Nilai *Internal Rate of Return* (IRR):

$$13,84 \% > 7,25 \%$$

*Payback Period*:

$$17 \text{ Tahun } 3 \text{ Bulan } 10 \text{ Hari} < 39 \text{ Tahun}$$

Sehingga dapat disimpulkan bahwa pembangunan jalan tol Pasuruan – Probolinggo dikatakan “**LAYAK**” secara finansial.

## **6.2. Saran**

Hasil analisis dan perhitungan dalam tugas akhir ini menunjukan bahwa pembangunan jalan tol Pasuruan – Probolinggo dinyatakan layak dari segi aspek ekonomi dan finansial, sehingga proyek ini diharapkan segera dibangun agar mampu mengatasi masalah kepadatan lalu-lintas.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik (BPS), 2016: **PDRB Atas Dasar Harga Konstan 2000** <http://www.bps.go.id>
- Bank Indonesia, Mei. 2017: **BI rate Bank Indonesia** <http://www.bi.go.id/id/moneter/bi-rate/data>
- Bank Indonesia, Mei. 2017 : **Tingkat Inflasi Bank Indonesia** <http://www.bi.go.id/id/moneter/inflasi/data>
- Fajrinia, C. 2013. **Analisis Kelayakan Pembangunan Jalan Tol Gempol-Pasuruan**. Surabaya, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia. 2014. **Kapasitas Jalan Luar Kota** Jakarta: Kementerian PU RI.
- Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia. 2014. **Kapasitas Jalan Bebas Hambatan** Jakarta: Kementerian PU RI.
- Peta Trans Jawa**. Diakses tanggal 22 Desember 2016. [http://www.wikiwand.com/id/Jalan\\_Tol\\_Trans\\_Jawa](http://www.wikiwand.com/id/Jalan_Tol_Trans_Jawa)
- Prakoso, W. 2015. **Studi Kelayakan Jalan Tol Pasuruan- Probolinggo Ditinjau dari Aspek Ekonomi dan Finansial**. Surabaya, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Tamin, O. Z. 2014. **Perencanaan Permodelan & Rekayasa Transportasi Teori, Contoh Soal dan Aplikasi**: Penerbit ITB, Bandung

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

## LAMPIRAN

### Lampiran 1: Survey Lalu Lintas

Ruas Grati - Tongas	Arah Timur								Total Kendaraan	Arah Barat								Total Kendaraan
	Volume Lalu Lintas (Tipe Kendaraan)									Volume Lalu Lintas (Tipe Kendaraan)								
	Waktu	Gol I				Gol II	Gol III	Gol IV		Gol V	SM	KR	Gol I		BB	Gol II	Gol III	
SM		KR	KBM	BB	KBM	TB	TB	TB	KBM	TB			TB	TB	TB	TB	TB	TB
11.00-11.15	160	131	6	8	21	7	0	1	334	146	94	12	6	21	4	1	2	286
11.15-11.30	150	114	1	8	31	12	0	3	319	119	67	0	5	21	7	1	2	222
11.30-11.45	164	107	4	5	33	14	4	5	336	153	96	4	5	29	4	1	3	295
11.45-12.00	145	117	4	6	40	13	0	1	326	104	78	5	7	26	6	3	2	231
12.00-12.15	151	132	3	8	36	14	0	1	345	131	88	1	7	25	6	1	3	262
12.15-12.30	149	100	4	8	41	12	1	8	323	102	57	2	2	23	9	2	2	199
12.30-12.45	172	134	5	6	44	14	0	8	383	106	56	3	6	26	6	2	1	206
12.45-13.00	127	116	6	6	38	10	0	2	305	121	69	2	5	26	7	2	7	239
13.00-13.15	141	126	2	5	47	12	0	1	334	129	74	1	7	31	4	2	4	252
13.15-13.30	126	95	0	5	15	1	1	2	245	129	87	2	7	26	3	5	3	262
13.30-13.45	144	132	4	5	25	11	1	2	324	125	94	5	6	39	4	1	1	275
13.45-14.00	132	102	0	5	27	7	0	1	274	128	64	2	5	20	7	1	3	230
14.00-14.15	129	96	0	2	31	6	0	5	269	142	74	5	4	19	9	1	4	258
14.15-14.30	118	87	4	3	19	5	4	6	246	136	81	2	5	25	4	0	5	258
14.30-14.45	115	102	6	3	23	4	4	4	261	125	65	0	5	29	6	0	5	235
14.45-15.00	104	104	2	6	27	8	2	4	257	153	56	0	4	31	3	1	3	251
15.00-15.15	127	97	0	2	17	7	4	2	256	120	78	1	2	35	10	2	2	250
15.15-15.30	121	94	1	4	41	4	3	1	269	115	80	3	1	39	9	2	2	251
15.30-15.45	110	78	1	5	36	3	3	2	238	92	96	0	5	43	13	2	3	254
15.45-16.00	146	114	2	5	44	19	4	2	336	100	80	0	6	23	9	0	1	219
16.00-16.15	133	102	2	5	40	11	1	5	299	174	86	0	2	27	10	1	5	305
16.15-16.30	163	113	4	7	47	17	1	4	356	174	87	0	3	37	10	2	4	317
16.30-16.45	181	121	3	3	41	8	2	6	365	156	86	0	7	32	5	2	5	293
16.45-17.00	166	109	2	7	51	9	1	6	351	149	103	0	3	42	7	3	1	308
17.00-17.15	162	116	2	8	43	23	1	5	360	137	103	0	7	35	8	1	1	292
17.15-17.30	171	102	4	7	33	7	2	2	328	216	96	1	4	27	8	0	4	356

## Lampiran 2: Survey Lalu Lintas

Ruas Tongas - Probolinggo Barat	Arah Timur								Total Kendaraan	Arah Barat								Total Kendaraan
	Volume Lalu Lintas (Tipe Kendaraan)									Volume Lalu Lintas (Tipe Kendaraan)								
	Waktu	Gol I			Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V		SM	Gol I			Gol II	Gol III	Gol IV	Gol V	
		SM	KR	KBM							BB	KBM	TB					
11.00-11.15	139	125	2	8	40	9	0	3	326	153	72	0	6	17	10	1	1	260
11.15-11.30	157	115	2	9	42	12	0	2	339	163	91	0	7	24	4	2	1	292
11.30-11.45	110	84	1	5	36	16	0	1	253	148	76	1	3	24	5	2	2	261
11.45-12.00	136	129	3	2	49	12	2	3	336	131	78	0	7	24	5	1	2	248
12.00-12.15	117	88	1	9	36	10	2	1	264	156	76	0	3	26	10	1	2	274
12.15-12.30	140	93	3	8	38	12	1	1	296	121	63	0	4	22	8	2	1	221
12.30-12.45	166	110	1	7	44	10	2	9	349	144	73	0	6	30	12	2	5	272
12.45-13.00	129	123	3	9	64	12	0	5	345	135	64	1	10	32	4	2	6	254
13.00-13.15	133	93	4	6	42	13	0	0	291	125	92	0	7	28	5	6	2	265
13.15-13.30	128	96	2	6	40	10	0	1	283	144	65	0	6	26	2	2	4	249
13.30-13.45	147	104	3	3	33	7	0	3	300	125	87	0	8	18	9	1	3	251
13.45-14.00	101	112	3	8	55	7	0	0	286	140	92	0	4	26	6	1	2	271
14.00-14.15	98	92	3	3	37	9	0	0	242	138	94	0	5	36	5	2	3	283
14.15-14.30	120	82	8	4	48	5	2	3	272	123	82	2	6	41	7	4	5	270
14.30-14.45	104	108	5	4	32	5	1	0	259	124	76	2	2	27	8	2	6	247
14.45-15.00	82	111	5	2	46	8	0	1	255	110	83	3	5	35	9	1	6	252
15.00-15.15	77	93	12	7	37	10	0	0	236	118	86	3	5	39	7	1	2	261
15.15-15.30	97	112	8	5	31	2	1	5	261	117	78	2	3	40	11	2	5	258
15.30-15.45	144	105	4	3	24	6	0	3	289	115	65	2	4	26	7	1	3	223
15.45-16.00	145	103	5	3	42	9	1	4	312	239	86	2	5	36	6	3	5	382
16.00-16.15	203	122	3	4	38	19	5	5	399	311	101	3	4	52	7	2	9	489
16.15-16.30	186	143	3	8	50	13	0	4	407	241	85	2	5	35	8	2	3	381
16.30-16.45	168	149	7	7	40	17	1	6	395	258	124	2	7	39	5	4	3	442
16.45-17.00	177	118	3	7	45	17	2	6	375	199	80	2	7	37	10	2	0	337
17.00-17.15	160	87	3	5	39	13	0	5	312	246	92	2	3	14	5	0	2	364
17.15-17.30	155	95	4	5	40	11	2	4	316	189	78	3	2	15	7	1	1	296



### Lampiran 3: Survey Lalu Lintas

Ruas Probolinggo Barat - Probolinggo Timur (Jalan Ring Road)	Arah Timur								Total Kendaraan	Arah Barat								Total Kendaraan	
	Volume Lalu Lintas (Tipe Kendaraan)									Volume Lalu Lintas (Tipe Kendaraan)									
	Waktu	Gol I				Gol II	Gol III	Gol IV		Gol V	SM	KR	Gol I		Gol II	Gol III	Gol IV		Gol V
		SM	KR	KBM	BB	KBM	TB	TB		TB			KBM	BB	KBM	TB	TB		TB
11.00-11.15	63	22	1	1	15	6	0	0	108	35	30	1	1	14	5		1	87	
11.15-11.30	79	48	1	4	27	9	3	0	171	51	27	1	3	11	9	2	1	105	
11.30-11.45	83	47	3	6	21	12	1	2	175	78	30	5	3	16	8	3	2	145	
11.45-12.00	80	39	3	4	15	16	0	1	158	72	28	5	4	12	9	3	2	135	
12.00-12.15	72	22	6	2	32	11	2	0	147	73	35	1	4	28	12	1	2	156	
12.15-12.30	65	37	4	1	17	15	1	0	140	64	30	3	3	20	8	2	9	139	
12.30-12.45	78	15	4	4	18	6	1	0	126	77	19	4	3	21	4	3	1	132	
12.45-13.00	88	45	3	2	15	6	2	0	161	95	36	4	5	20	8	2	1	171	
13.00-13.15	75	43	2	4	16	13	1	4	158	76	31	3	3	20	3	4	0	140	
13.15-13.30	88	60	5	6	19	6	0	1	185	55	15	4	1	15	3	1	0	94	
13.30-13.45	64	36	3	6	27	15	1	0	152	97	41	1	2	23	8	2	1	175	
13.45-14.00	61	32	1	2	30	6	4	0	136	90	22	2	1	18	2	0	1	136	
14.00-14.15	86	35	1	4	34	7	3	0	170	98	27	2	1	15	4	0	1	148	
14.15-14.30	67	29	4	4	26	3	3	0	136	80	36	4	1	23	4	0	1	149	
14.30-14.45	72	39	5	2	23	6	5	0	152	94	32	2	2	22	5	3	3	163	
14.45-15.00	74	45	3	4	18	12	4	2	162	87	28	2	2	26	3	3	2	153	
15.00-15.15	78	52	5	4	24	8	2	0	173	109	39	1	2	18	6	6	3	184	
15.15-15.30	85	46	2	5	35	6	1	0	180	90	40	4	3	27	7	3	1	175	
15.30-15.45	63	34	4	5	34	11	2	1	154	85	32	1	2	25	9	1	4	159	
15.45-16.00	82	43	1	5	19	11	0	0	161	81	44	3	4	24	14	2	1	173	
16.00-16.15	91	34	1	3	27	5	6	1	168	111	36	1	1	20	3	1	3	176	
16.15-16.30	99	37	2	3	27	12	0	1	181	94	32	2	4	27	6	0	1	166	
16.30-16.45	87	40	4	4	28	15	5	1	184	93	31	1	1	23	3	0	0	152	
16.45-17.00	87	35	1	4	28	18	1	1	175	107	45	6	8	19	9	4	2	200	
17.00-17.15	95	36	2	3	26	17	1	0	180	90	34	1	3	29	10	1	1	169	
17.15-17.30	89	40	3	4	30	21	2	0	189	95	42	2	4	34	9	1	2	189	

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

## **BIODATA PENULIS**



**Muhammad Jauhar Raditya**

Penulis dilahirkan di Malang, tanggal 10 Agustus 1995, merupakan anak pertama dari 2 bersaudara. Penulis telah menempuh Pendidikan formal, yaitu TK Baitul Makmur Malang, MTsN 1 Malang, dan SMA Negeri 3 Malang. Setelah lulus SMA Negeri 3 Malang pada tahun 2013, penulis mengikuti SNMPTN (salah satu jalur masuk Program S1 ITS) dan diterima di Jurusan Teknik Sipil FTSP ITS, terdaftar dengan NRP 31 13 100 017. Di jurusan Teknik Sipil penulis mengambil bidang studi Perhubungan. Penulis aktif dalam berbagai kepanitiaan di berbagai kegiatan yang ada selama menjadi mahasiswa. Selain itu penulis juga aktif dalam Unit Kegiatan Mahasiswa. Penulis pernah menjabat sebagai Staff Komunikasi dan Informasi (Kominfo) UKM Bola Basket ITS pada periode 2014-2015.

e-mail : [jojoradityaaa@gmail.com](mailto:jojoradityaaa@gmail.com)



Form AK/TA-04  
rev01

PROGRAM STUDI S-1 JURUSAN TEKNIK SIPIL FTSP - ITS  
LEMBAR KEGIATAN ASISTENSI TUGAS AKHIR (WAJIB DIISI)

Jurusan Teknik Sipil lt.2, Kampus ITS Sukolilo, Surabaya 60111

Telp.031-5946094, Fax.031-5947284



NAMA PEMBIMBING	: Isthar, S.T., M.T.
NAMA MAHASISWA	: Muhammad Jawhar Raditya
NRP	: 3113100017
JUDUL TUGAS AKHIR	: Studi Kelayakan Ekonomi dan Finansial Jalan Tol Pasuruan - Probolinggo
TANGGAL PROPOSAL	: 17 Januari 2017
NO. SP-MMTA	: 016110

NO	TANGGAL	KEGIATAN		PARAF ASISTEN
		REALISASI	RENCANA MINGGU DEPAN	
1	27 Feb 17	- membahas data sekunder yang sudah terkumpul - menentukan lokasi titik survei (jika tidak mendapat data sekunder)	- mengumpulkan data sekunder LHRRT dari ditjen Binamarga nasional dan provinsi, Jawa timur	
2	21 Maret 2017	- Data dari Bina Marga tidak berhasil didapatkan sehingga perlu dilakukan survey di lapangan	- menunjukkan hasil survey LHRRT	
3	12 April 2017	- Menentukan Gracore/ G jam pendek	- Melanjutkan perhitungan	
4	14 April 2017	- Menyelesaikan perhitungan delay keagenan	- melanjutkan kecepatan tempuh	
5	<del>26 April 2017</del> 3 Mei 2017	- Menyelesaikan perhitungan kecepatan tempuh	- melanjutkan trip Assignment	
6	31 Mei 2017	- Menyelesaikan perhitungan kelayakan ekonomi	- <del>Menulis</del> Menulis Laporan	



PROGRAM STUDI S-1 JURUSAN TEKNIK SIPIL FTSP - ITS  
LEMBAR KEGIATAN ASISTENSI TUGAS AKHIR (WAJIB DIISI)

Jurusan Teknik Sipil It.2, Kampus ITS Sukotilo, Surabaya 60111

Telp.031-5946094, Fax.031-5947284



Form AK/TA-04  
rev01

NAMA PEMBIMBING	: Ir. Hera Widyastuti, M.T., Ph.D.
NAMA MAHASISWA	: Muhammad Jawhar Raditya
NRP	: 303100017
JUDUL TUGAS AKHIR	: Studi kelayakan Ekonomi dan Finansial Jalan Tol Pasuruan — Probolinggo
TANGGAL PROPOSAL	: 17 Januari 2017
NO. SP-MMTA	: 016110

NO	TANGGAL	KEGIATAN		PARAF ASISTEN
		REALISASI	RENCANA MINGGU DEPAN	
1	22 Mar 2017	Wawancara survey Cile	• Menanyakan kepada warga daerah tongas dan gram tentang keramaian lalu lintas disung	
2	14 Juni 2017	Mengasistensi keseluruhan analisa	• Menulis laporan	